農業研究

③

內　容

田菁飼料化研究（第二報）……………………………………鄭　謀　平…… 1

抗生素 Bacigro 丸注射促進乳猪生長試驗初步報告………李　邦　淦……13

蔬菜主要害蟲——黃條葉蚤之發生消長及其防治試驗……李　錫　山……30

魚藤光照試驗（初報）……………………………………………賴　銘　立……36

稻種 X 射線處理後發生之染色體相互轉位（英文）…………………………

……………………………………………………岡彥一、張天定、洪敏修……49

臺灣省　臺北市

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十二年十二月

田菁飼料化研究

（第二報）

處理法之研究

鄭　謀　平

緒　　言

田菁飼料化研究，第一步已將田菁種實中所含之一般成分及特殊成分，加以定性定量，其結果已列載於第一報中，蓋特殊成分，有强烈生理作用，且味苦而澁，家畜一嗅到，即不願採食，本試驗以用各種方法期除去此特殊成分而改善其味使家畜樂於攝取爲目的。玆將處理法、試驗經過臚列於後。

A. 處理法

1. 物理的處理法

(a) 處理過程如下：

田菁種實元粒→加 10 倍水，漬浸 72 小時濾過→加 5 倍水煮沸 30 分濾過→加 5 倍水浸漬 72 小時。

註：每隔 12 小時換水一次

(b) 處理後之成分分析

種類	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分	備註
田菁	100.00%	34.60%	5.03%	20.59%	37.02%	2.76%	

2. 微生物的處理法

(a) 處理過程如下：

田菁種實元粒壓扁→加 10 倍水煮沸 30 分濾過→加5倍水洗滌濾過→加 5 倍水再煮沸 30 分濾過→乾燥粉碎→蒸煮後放置 12 小時，使之受黴菌作用。

(b) 處理後之成分分析

種類	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分	備註
田菁	100.00%	29.52%	5.50%	16.88%	44.56%	3.54%	

3. 化學的處理法

用有機溶劑處理之試驗

組別	處理方法	色澤	嗅味	嘗味	備註
1	中性酒精處理	灰鼠色	稍有甘味	酒精味	
2	Aekali 性酒精處理	〃	〃	酒精味強	
3	酸性酒精處理	〃	油脂臭	稍帶油臭	
4	無水醚處理	〃	藥味	味淡泊帶生味	

結果以3例較良，但其味皆不甚好。

用鹽酸處理之試驗

組別	處理方法	色澤	嗅味	嘗味	備註
1	試料 100g＋水 1kg 煮沸 30 分濾過＋1% 鹽酸(HCl)液500cc.浸漬30分(無除去酸液)＋水500cc.煮沸 30 分，濾過水洗，乾燥	黃赤褐色	稍有刺激性味香有豆餅臭	甘	乾燥前藥味頗微
2	試料 100g＋水 1kg 煮沸 30 分，濾過＋1%鹽酸(HCl)液500cc.浸漬30分(除去酸液)＋水600cc.煮沸 30 分濾過，水洗，乾燥	〃	香味强帶焦味	較上甘香	乾燥前藥味較上强些
3	試料 50g＋水 500cc.煮沸 30 分，濾過＋1.5%鹽酸(HCl)液 250cc.浸漬 30 分(除去酸液)＋水300cc.煮沸 30 分，濾過，水洗，乾燥	〃	味生帶田菁味香味較劣	味苦	乾燥前無藥味，但稍帶有酸味
4	試料 50g＋水 500cc.煮沸 30 分濾過＋2%鹽酸(HCl)液250cc.浸漬30分，(除去酸液)＋水300cc.煮沸 30 分，濾過水洗，乾燥	〃	田菁臭重有刺激性	稍有生澁並帶有甘味	乾燥前無藥味稍帶有酸味
5	試料 50g＋水 500cc.煮沸 30 分，濾過＋1%鹽酸(HCl)液250cc.浸漬1小時(除去酸水)＋水500cc.漬 5 小時，濾過，水洗，乾燥	〃	味香，稍帶黑糖味	味甘亦帶有香味	
6	試料 50g＋水 500cc.煮沸 30 分，濾過＋1%鹽酸(HCl)液250cc.浸漬3[illegible]分(除去酸水)＋水300cc.沸煮 30 分，濾過，水洗＋2%食鹽，乾燥	〃	風味强味佳	味初佳後變澁	比以上香味皆好
7	試料 50g＋500cc.煮沸30分，濾過1%鹽酸(HCl)液250cc.浸1小時(除去酸水)＋水500cc.浸漬5小時濾過，水洗，加鹽2%，乾燥	〃	風味佳有黑糖味	味稍澁	
8	試料 50g＋水 500cc.煮沸 30 分，濾過＋1%鹽酸(HCl)液 250cc.浸漬 1.5 小時(除去酸液)＋水500cc.浸漬 5 小時，濾過，水洗，加鹽2%，乾燥	〃	香味良味佳	有酸味	
9	試料 50g＋水 500cc.煮沸30 分，濾過＋1%鹽酸(HCl)液250cc.浸漬2小時(除去酸液)＋水 500cc.浸漬 5 小時，濾過，水洗，加鹽 2%，乾燥	〃	風味較劣	稍帶酸味	

試驗結果以 6 例爲佳， 9 例次之。

用炭酸鈉處理之試驗

組別	處理方法	色澤	嗅味	嘗味	備註
1	試料 50g＋水 500cc.煮沸30分，濾過＋1%$NaCO_3$液250cc.浸漬 30 分(除去鹼液)＋水300cc.煮沸 30 分濾過，水洗，乾燥	暗褐色	不良，揮發味强，有刺激性	味甘稍有田菁味	

2	試料 50g＋水500cc. 煮沸30分，濾過＋1% $NaCO_3$ 液 250cc. 浸漬 30 分(除去鹼液)＋水500cc. 漬5小時	暗褐色	稍有米糠味並稍有刺激味	苦味	
3	試料 50g＋水 500cc. 煮沸 30 分濾過＋1% $NaCO_3$ 液 250cc. 浸漬 30 分，(除去鹼液)＋水 300cc. 煮沸 30 分，濾過水洗，＋2% 食鹽，乾燥	〃	味良香味强如米糠味	生澁味	
4	試料 50g＋水 500cc. 煮沸30分濾過＋1% $NaCO_3$ 液 250cc. 浸漬一小時除去鹼液＋水 500cc. 漬 5 小時，濾過水洗，乾燥	〃	有香味呈鹼臭	味不良呈田菁味	
5	試料50g＋水 500cc. 煮沸30分，濾過＋1% $NaCO_3$ 液 250cc. 浸漬一小時(除去鹼液)＋水500cc. 漬 5 小時濾過水洗，加鹽 2 %乾燥	〃	無香無臭	初呈甘味後變苦	

試驗結果以 3 例爲佳，但皆不及以鹽酸處理者。

水漬時間之試驗

組別	處理方法	色澤	嗅味	嘗味	備註
1	試料50g＋水500cc. 煮沸30分濾過＋1%鹽酸(HCl)液 250cc. 漬1小時除去酸液＋水 500cc. 漬1小時，濾過水洗，乾燥	黃赤褐	香味微呈焦臭	甘味甚微稍有酸味	
2	試料 50g＋水 500cc. 煮沸 30 分濾過＋1 %鹽酸(HCl)液，浸漬 1 小時，除去酸液水，洗＋食鹽 2 %	〃	香味微稍有酸味	甘味微有酸味	
3	試料 50g＋水 500cc. 煮沸 30 分濾過 ＋1% 鹽酸(HCl) 液，浸漬 1 小時，除去酸液＋水 500cc. 漬30分濾過＋食鹽 2 %	〃	呈黑糖味	有甘味稍帶酸味	
4	試料 50g＋水 500cc. 煮沸 30 分，濾過＋ 1 %鹽酸(HCl) 液漬 1 小時，除去酸液＋水 500cc. 浸漬 1 小時，濾過＋食鹽2%	〃	有芳香稍帶甘味	味香甘而清爽	

試驗結果以 4 例爲佳， 3 例次之。

(a) 綜上化學處理試驗結果，其優良者處理過程如下。

田菁元粒壓扁→加 10 倍水煮沸 30 分，濾過→加 5 倍之 1 % HCl 液浸 60 分，濾過→加 10 倍水浸 60 分，濾過→加 2 % (按田菁量) 食鹽，乾燥粉碎。

(b) 處理後之成分分析

種類	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分	備註
田菁	100.00 %	30.27 %	4.30 %	14.91 %	48.73 %	1.79 %	

4. 化學及微生物併用法

(a) 田菁元粒壓扁→加 5～6 倍水待沸騰後將田菁投入煮沸 10 分鐘濾過→加 5 倍之 1 % HCl 液浸 60 分濾過→加 10 倍水浸 60 分濾過→加 2 %食鹽混和，放置 1～2 日使之醱酵後乾燥，粉碎。

(b) 處理後成分分析

種類	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分	備註
田菁	100.00 %	29.56 %	3.09 %	13.25 %	51.88 %	2.22 %	

5. 處理後之田菁酸度

種類	田菁種實	非酸處理後（第二法）	加酸處理後（第三法）	備註
酸度	1.73 %	0.18 %	0.22 %	以乳酸表示

6. 處理後田菁中之特殊成分

種類	植物鹽基	配糖體	皂質物	單寧	備註
處理後田菁	0.42 %	0.11 %	— %	0.64 %	第四法處理

B. 飼料化田菁製成率

處理法	元田菁 100g 中乾物量 (g)	由 100g 田菁製出飼料化田菁乾物量 (g)	製成率(%)
第一法	81.38	52.65	64.7
第二法	81.38	60.14	73.9
第三法	81.38	62.66	77.0
第四法	81.38	67.45	82.9

C. 使用鹽酸回收試驗

1. 使用鹽酸之濃度（工業用鹽酸）

比重	HCl 含量 (100cc. 中)
1.18	40.08 g

2. 浸漬後廢液中之鹽酸含量

處理方法	水 100cc.＋HCl 1cc.	上之鹽酸液，經田菁投入浸漬 60 分後	浸酸後田菁復水漬60分後之廢水中
鹽酸含量	0.400 g	0.135 g	0.036 g

註：浸酸用水按田菁重量 5 倍計算
水漬用水按田菁重量 10 倍計算

3. 廢液中水量之損失

田菁經煮沸 10 分鐘後，原已吸收飽和狀態之水分，但投入酸液時，因受酸膨脹作用，復吸收水分。

浸酸後廢液中水量之損失	水漬 60 分後廢液中之水量
20 %	無　變　化

註：田菁(壓扁)加 6 倍水，煮 30 分後體積約膨脹 2.1 倍

〃　〃　加 10 倍水，煮 30 分後，約吸收水分 47.5 %

4. 浸酸廢液加水漬廢液混和後，該液中之鹽酸含量

(以 N/10 NaOH 規定液表示之)

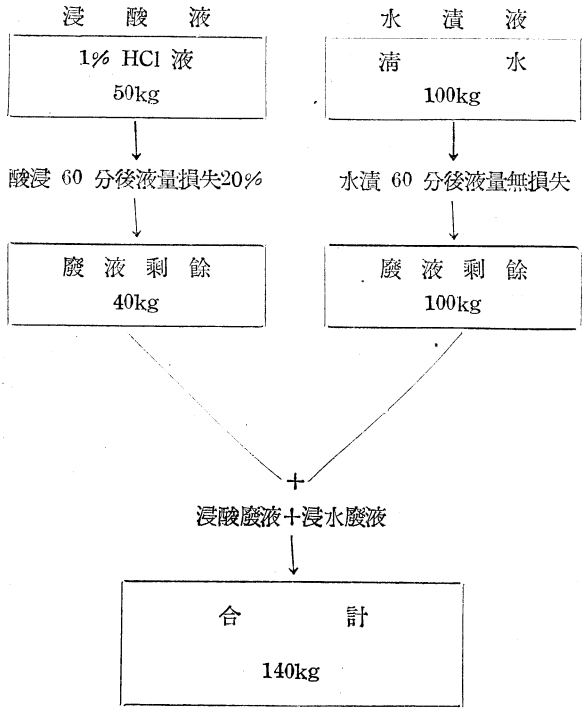
田菁用量	浸酸廢液＋水漬廢液量	滴定酸度 (廢液 10cc. 中和 N/10 NaOHcc. 數)	備　　註
2 kg	28 kg	2.45 cc.	由混合廢液中各採取 10cc. 滴定之
4	56	2.12	
6	84	2.15	
8	112	1.95	
10	140	1.70	
平　均		2.00	

註：1%HCl (工業用鹽酸) 10cc. 恰好中和 N/10NaOH 10cc.

5. 鹽酸及廢水之利用

方法：採取連續使用法，如是不特廢液中鹽酸得以利用，且用水亦甚經濟，玆列舉其法於下：

例如田菁 10kg 沸煮 10 分鐘後，其需要浸酸液及水漬液之量如下：



此廢液中(使用鹽酸回收試驗)按 表 4 所列，酸度以 N/10 NaOHcc. 數表示其平均值爲 2.00 即 10cc. 只能中和 2cc. N/10 NaOH，但 1% HCl（工業用鹽酸）10cc. 恰好中和 N/10 NaOH 10cc.，今此廢液酸度若調整成 1% HCl 液，其計算式如下：

$$A \times B \times C = D$$

A＝浸酸廢液＋浸水廢液總量（cc. 數）　　C＝1% HCl 濃度

B＝恆數 0.8　　D＝應添加之 HCl cc. 數

上之公式代入之：$\frac{140,000 \times 0.8}{100} = 1120cc.$

即浸酸廢液＋浸水廢液混和後，添加 1120cc. 之 HCl，該液中鹽酸濃度＝1%，可供 280kg 沸煮後田菁浸酸之用，其他可照此反復操作而利用之。

D. 保存試驗

按第 4 法（化學及微生物併用法）處理後之田菁，裝入麻袋中，置於通風冷涼之室內，而觀察保存期間之狀態。

日期	平均溫度		平均濕度		重量	醱霉狀況	色澤	香味	備註
	室外	室內	室外	室內					
	°C	°C	°F	°F	kg				
5	24.2	24.1	72.9	73.4	5.94	—	赤褐	良	室外溫度及濕度係引用農藝系記錄。
6	27.7	27.6	67.5	79.7	—	—	—	—	
7	29.2	—	62.3	—	—	—	—	—	
8	29.1	29.4	64.1	80.8	6.35	無	赤褐	良	室內溫度及濕度乃測自放置田菁之場所。
9	27.0	27.7	75.1	79.9	6.43	無	赤褐	良	
10	24.8	25.1	74.2	74.8	6.47	無	赤褐	良	

討　論

1. 田菁種實之一般性狀

(a) 田菁種實之組織

田菁種實中，可分爲三部分，即外皮、內膜及種肉，外皮堅硬，色赤褐，味澁，內膜柔軟，色白，味苦，種肉則色黃而帶生味（水漬 24 小時，各各剝離而鑑別之）。

(b) 種皮與種肉所佔之重量

田菁種實	外皮	內膜	種肉	皮與肉之比	備註
所佔重量	0.057 g	0.077 g	0.126 g	1：0.94	20 粒平均
所佔百分率	21.92 %	29.61 %	48.47 %	—	—

(c) 田菁種實中成分之分佈

部位	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分	備註
外皮	100.00 %	7.83 %	1.23 %	50.96 %	37.95 %	2.03 %	水漬 24 小時剝離分析
內膜	100.00	15.55	2.00	4.16	77.00	1.29	
種肉	100.00	63.74	6.20	4.60	19.78	5.68	

田菁種肉中蛋白質較大豆多 1.64 倍，即多 61.12%。

(d) 田菁與大豆之比較

種類	皮	種肉	皮與肉之比	備註
田菁	0.134 g	0.126 g	1 : 0.94	20 粒平均
大豆	0.121	1.153	1 : 9.53	10 粒平均

田菁種肉只有大豆種肉 1/10 大。

2. 特殊成分之性質

(a) 植物鹽基(Alkaloid)呈鹽基性，與酸結合則成為鹽，遊離之 Alkaloid 一般為結晶性，或成為無晶形之固體，但屬液體者為數甚少，苦味頗强，普通無色，着色（黃色）者亦有，遊離之 Alkaloid 可溶解於Benzol, Ether, Chloroform, 四鹽化炭素等，難溶於水，但鹽類則反可溶於水，概難溶於有機溶劑，但某種之有機溶劑，亦有可以使之溶解。

(b) 配糖體 (Glucoside) 多屬中性，有苦味，一般為無色之結晶體，着色者亦有，善溶解於 Alcohol 及 Methyl alcohol, 多數可溶於水，但亦有不溶於水者，概言之，溶媒分子中不含有水酸基者皆難溶，純醋酸醚亦同樣難溶，但含水之醋酸醚，則多少可溶，配糖體皆具有糖反應，由於稀酸稀 Alkali 及配糖體分解酵素(例如 Emulsin)等容易使之分解，而生成糖與 Aqlucon。

(c) 皂質物(Saponin)在植物體中，多成為 Ca,Mg,K 鹽之形態，富吸濕性，為植物之保濕劑，而且有毒，故有防禦病蟲襲擊之效，易溶於 90%以下之酒精中，尤善溶於 Methyl alcohol, Ether, Chloroform, 難溶於純酒精。

(d) 單寧 (Tannin) 成無晶形狀，可溶於水，其水溶液呈弱酸性，富收斂性，易為 Alkali 所分解，難溶於醚、稀硫酸及 Chloroform, 但可溶於酒精及醚之混合液中。

3. 田菁此種植物，既不選擇土地(作物不能栽培之地，無論山坡路旁皆能生長)，又無需施肥及高度栽培技術，且能固定空中氮素，以增進地力，因其到處皆可繁殖生長，故受外敵侵襲之機會良多，是以其種實中含頗多之特殊成分（毒素），藉以抵禦外來之侵略，以保持其種屬之永續，蓋生存競爭所使然也。

動物對毒物之認識，不若吾人之憑藉知識以判別，動物則專賴其特別靈長之嗅覺，特殊成分皆有毒素作用，且其味甚特殊，因之家畜一嗅到，即不採食，甚至混合其中之飼料亦不攝取，寧願饑餓，食慾旺盛如豬尚且如是，其怪味之難食可想而知，是以田菁種實中雖含有 30% 以上之

蛋白質，此特殊成分，若不能除去，家畜無法接受，亦無從使之成爲飼料。

飼料處理上，爲增進飼料之嗜好，增加其消化率，並除去有害物質，有施以物理的或化學的加工處理，如細切粉碎，浸漬浸出，煮沸，蒸煮，炒燥， Alkali 處理，發芽及醱酵等諸手段，本試驗行之頗多，例如壓碎浸漬，蒸煮並加各種調味料，發芽及混於其他飼料中使之醱酵，並應用各種有機溶劑及 Alkali 處理等，結果均未能達到理想，何以言之，蓋田菁之處理，不僅除去特殊成分而已，且尚須改善其味，使家畜歡迎，故其困難即在於此。

食物之味，原由脂肪、蛋白質、炭水化物及灰分四物質所生成，風味乃食物中起糖分解、酸醱酵、酒精醱酵及蛋白質分解產物之綜合而成，其上加以揮發性脂肪酸之香味及鹽類之辛鹹，使味更形複雜，所謂生出一種風味也。

本試驗以 4 法（即化學及微生物併用法）成績爲最佳，經如是加工處理后，色澤及味均頗滿意，色澤金褐，味則芳香，且具有一種風味，甚合家畜嗜好，此中變化之由來，依理論上之解釋，乃沸煮后之田菁，經水漬及浸酸之后，特殊成分大部分溶解除去（蓋田菁中之特殊成分大部分皆可溶解於水及稀酸液中），同時酸可使炭水化物起轉化作用而變爲葡萄糖，並藉黴菌酵素之力，將蛋白質分解，脂肪在漬水及浸酸中並無多大損失，故乾燥後仍保留香味。

4. 田菁在處理過程中養分之損失，在所不免，茲就 3 法（化學的處理法）加以分析，而究明在處理過程中養分損失之狀況，其結果如下：

田菁 100g 處理后各成分之損失

種類	乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分
	%	%	%	%	%	%
田菁 100g 中	81.93	23.40	3.56	10.85	36.17	2.95
煮沸 30 分後	71.34	24.63	3.44	9.84	31.87	1.56
更浸酸 60 分後	68.79	21.21	2.68	8.80	34.96	1.14
更水漬 60 分後	66.45	19.85	2.68	2.47	34.59	0.86

同上各成分損失以百分率表示

處理過程	乾物損失	蛋白質損失	脂肪損失	纖維損失	無氮浸出物損失	灰分損失
	%	%	%	%	%	%
煮沸 30 分後	12.92	13.27	3.36	9.30	11.89	47.12
更浸酸 60 分後	3.12	12.04	21.34	9.59	(+) 8.55	14.23
更浸水 60 分後	2.86	4.79	—	3.04	1.02	9.49
合計損失	18.90	30.10	24.70	21.93	4.36	70.84

由上表觀之，田菁在處理過程中，成分之損失，就全乾物言之，以煮沸爲最大，蛋白質之損失則以在煮沸及浸酸中爲多，脂肪之損失以浸酸爲多，纖維亦以浸酸爲多，次爲煮沸，無氮浸出物之損失以煮沸爲多，唯浸酸后反見增加，此中頗屬疑問，或係含氮非蛋白質化合物中之 Amid 並纖維受酸作用之后一部分解爲炭水化物（糖類）之故歟，灰分之損失就%上言，則較任何成分爲多。

玆再就種實中各部位（如皮，膜，肉）經處理后之變化，加以研究，其結果如下：

處理過程	外皮	內膜	種肉	備註
	g	g	g	
元粒壓扁	0.063	0.092	0.151	20 粒重量
煮沸 10 分後	0.057	0.092	0.117	
更浸酸 60 分後	0.051	0.087	0.116	
更水漬 60 分後	0.050	0.087	0.111	

同上各部位損失以百分率表示

處理過程	外皮	內膜	種肉	備註
	%	%	%	
煮沸 10 分後	16.17	—	22.51	20 粒
更浸酸 60 分後	8.83	5.43	0.67	
更水漬 60 分後	1.48	—	3.31	
合計損失	26.48	5.43	26.49	

由上表觀之，在沸煮中外皮及種肉之重量損失最多，浸酸中以外皮及內膜損失爲大，此大概由於酸之作用，一部炭水化物起加水分解之故，種肉在水漬中，尙有損失，此或係水溶性蛋白質無氮浸出物及灰分之溶解。

5. 關於鹽酸及用水之回收利用，據本試驗製造 1000kg 之田菁，如採用連續使用法，則鹽酸可回收 $^1/_5$，用水可節省 $^1/_3$，田菁處理用水頗多，此點亦未可忽視，至於製造更多量時，或者更可經濟，不過利用至某程度時，廢液應全部拋棄，予以更新，如是方見合理，且不致影響製品之品質，廢液中雖含有可溶性物質，易於腐敗，但其鹽酸含量尙有 0.2%，普通溶液中醋酸濃度達 0.02—0.59%，即有抑制細菌作用，鹽酸係强酸，其效力較醋酸爲强（中和力有醋酸 1.65 倍），當然廢液中不致發生腐敗。

6. 處理后之田菁，乾物大約在 95%以上，今保存 6 個月，重量由 5.94kg 變爲 6.47kg，增重 0.53kg，約增 8.9%，此乃吸收空中濕氣關係，普通物品，水分含量減至 13%以下時，即不易生霉與醱酵，故保存半年中，除重量稍增加外，其他狀態，如發霉色澤及香味等，均無多大變化。

摘　　要

1. 關於處理方法，據本試驗結果，以化學及微生物併用法爲最優，玆將其處理程序列下：
   田菁元粒壓扁→加 5~6 倍水，待沸騰后將田菁投入，煮沸 10 分鐘濾過→加 5 倍之 1% HCl 液，浸 60 分濾過→加 10 倍水，浸 60 分濾過→加 2%食鹽混和，放置 1~2 日使之醱酵后，乾燥。

2. 處理后之田菁組成

乾物	蛋白質	脂肪	纖維	無氮浸出物	灰分
%	%	%	%	%	%
100.00	29.56	3.09	13.25	51.88	2.22

3. 處理后田菁中之特殊成分

植物鹽基	配糖體	皂質物	單寧	備註
0.42 %	0.11 %	— %	0.64 %	乾物

4. 處理後田菁中之酸度

以乳酸表示＝0.22%

5. 飼料化田菁製成率

乾物對乾物＝82.9%

即純乾物 100kg 田菁，可製成純乾物 82.9kg 飼料化田菁。

6. 廢液中鹽酸回收利用

依下列公式，可算出廢液中應添加之 HCl 量，而使之成爲 1% HCl 液。

$$A \times B \times C = D$$

A＝浸酸廢液＋浸水廢液總量　　C＝1%鹽酸濃度

B＝恆數 0.8　　D＝應添加之 HCl cc. 數

例如 10kg 沸煮後田菁，浸酸液要 50kg, 水漬液要 100kg, 浸酸液被田菁吸收 20%＝10kg, 故廢液中只剩 40kg, 浸水液無變化，故仍舊爲 100kg, 兩者混合，計成 140kg, 此值代入上之公式：$\frac{140,000 \times 0.8}{100} = 1120cc.$

即加入 1120cc. HCl，將 140kg 廢液變爲 1% HCl 液 140kg，可供田菁浸酸之用，如是連續使用，不特鹽酸可以回收利用，且用水亦見經濟。

註：浸酸液按田菁重量 5 倍，浸水液按田菁重量 10 倍。

7. 保存試驗

保存六個月後，除重量稍增加（約增 8.9%，此乃吸收空中濕氣關係）外，其他狀態如發霉色澤及香味等，均無變化。

参 考 文 獻

宮道悅男：植物成分研究法（昭和 18）

鈴木文助、小幡彌太：生物化學（昭和 17）

東京大學：農藝化學分析書（昭和 25）

岩田久敬：飼料學（昭和 14）

田所哲太郎：酵素化學（昭和 8）

Winton : The Analysis of Foods (1947)

Mathews : Principle of Biochemistry (1936)

Morrison : Feeds and Feeding (1947)

A Study on *Sesbania Sesban* Merr.

(No. 2)

Seed as Protein Supplement for Livestock

By

M. P. Chen

Summary

According to the qualitative and quantitative analysis in previous experiment (see the first report), it is found that Sesbania seed contains special components which have strong physiological effect in livestock and a peculiar odor which makes the livestock refuse to feed. The purpose of this experiment is to find out the way to remove these disagreeable components, and make the seeds be capable of being used as a protein supplement for livestock. The results are summarized as follows:

1) The methods used for processing Sesbania seeds in this experiment are divided into mechanical treatment, biological treatment, chemical treatment, and chemical combine with biological treatment. Among these methods, as it is shown by this experiment, the chemical combine with biological treatment is the best. The procedure of which is written in the following:

The seeds are first rolled→5~6 times boiling water is added to the seeds and boiled for 10 mins. then drained→soaking in 1% HCl solution 5 times the volume of seeds for 60 mins. and drained→soaked in water 10 times the volume of seeds for 60 mins. then drained→added 2% common salts to the seeds and exposed in the air for 1~2 days until they are fermented→dried.

2) The composition of treated seeds.

Drymatter	Protein	Fat	Fibre	N-free Extract	Ash
% 100.00	% 29.56	% 3.09	% 13.25	% 51.83	% 2.22

3) The special components of treated seeds.

Alkaloid	Glucoside	Saponin	Tannin	Remark
% 0.42	% 0.11	% —	% 0.64	

4) The acidity of treated seeds as expressed in percentage of lactic acid is 0.22%.

5) About 82.9% product is obtained from the raw Sesbania seeds (in dry condition).

6) The drained hydrochloric acid solution may be restored for further use, and the quantity of water used in above process may also be saved economically. In order to make it become 1% HCl solution, hydrochloric acid is added to the

drained solution. the amount of which can be calculated by the following formula.

$$A \times B \times C = D$$

Remarks: A=the total amount of the drained solution and drained water.
B=a constant of 0.8.
C=1% concentration of hydrochloric acid.
D=the quantity of hydrochloric acid added, as expressed in cc.

7) Experiment of preservation.

After six months preservation no change (such as moulding, colour, or flavour etc.) was occured, except a slight increase in weight (about 8.9% it is absorbed moisture from the air).

抗生素 BACIGRO 丸注射促進乳猪生長試驗初步報告

李　邦　淦

一、前　　言

養猪爲本省農家最主要的一種副業，又能供給本省所迫切需要的肥料，故政府當局對於本省猪隻的增產，素極重視，惜因一般農民缺乏科學飼養管理知識，以致母猪所生產的仔猪，每於分娩後至離乳期前後，死亡率極高。在此期間內所損失的仔猪，即在科學極發達的美國今日各農家，據統計亦達 25% 以上，(1) 而其中死亡於分娩後數日內者，據美國 Iowa 州立學院 Damon Catron 氏的報告，又約佔 50%，此項損失，影響一般農民的經濟收入很大，因此對於仔猪育成率的如何設法提高，實爲本省從事養猪業者當前之急務。

自從 Stockstad 及 Jukes 二氏於 1950 年最初發現抗生素物質能促進動物生長減低死亡率以來，現今世界各國均致力於此項飼料補助劑之研究及大規模的製造。因其能使禽畜提早到達可以應市的體重，可以節省飼料的消耗，同時因其生長率的促進，可使其每年週轉的次數增加，故本省最近亦見有此項抗生素補助飼料的輸入，且聞各種畜場所，亦已分別致力於此項試驗工作。但此種抗生素補助飼料，僅適用於一般已能自行採食的猪隻，對於初分娩全賴哺乳未能採食最易死亡的猪隻，因其所需之抗生素據美國 Carpenter 氏的報告，並不能够從其母猪的乳汁中取得(2)。又據美國商業溶劑公司 Commercial Solvents Corporation 所出版的研究報告『最新抗生素丸與猪之生產(3)』一文中，雖稱如用較大量的抗生素補助劑飼母猪，可能從其所分泌的乳汁中，獲得少量的抗生素，但於經濟上，決不合算，不切實用。故此種抗生素飼料的輸入，雖對本省畜產界有莫大的裨益，但於一般農民所感困難的仔猪育成問題，至今尚未能到達圓滿解決之境地。

筆者有鑒於美國商業溶劑公司所出品之獸醫用抗生素 Bacitracin 製劑 Bacigro 丸，根據美國 Arkansas 大學 P.R. Noland 氏等(4)(5) 的試驗報告，對於初分娩二至五日間的仔猪，每頭經注射含有 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒，到第五十六日當其離乳時爲止，每頭平均所增體重，較之未注射者，要多出 11.3%。因爲此種抗生素丸的注入，能使初分娩仔猪，即刻獲得其所需要的抗生素，而使其發育更加健全，同時因爲此種抗生素丸，所費極省，使用手續又很簡便，並且據說還能防止仔猪白痢病的發生。(6)(7)(8)(9) 最能適合本省農民目前的需要，爲此曾直接致函美國製造此項藥物的商業溶劑公司研究部主任 T.S. Carswell 先生，請惠賜樣品，以供試驗，蒙其表示贊助，並於本年二月底，即蒙該公司臺灣代理處臺北基成行蕭經理賜贈樣品一盒，計 24 丸，在陳所長熱心鼓勵之下，當即利用本分所盤克夏種母猪三月六日所分娩的一胎仔猪，開始着手試驗，其後又蒙蕭經理絡續供應試驗藥品，迄今爲止，本分所對此項試驗工

作，已進行至第十六胎，經試驗之仔猪計 123 頭，爰將目前為止，其中一部份已達相當階段，所得的初步結果，先行提出報告，敬請海內外諸先進，賜予指敎。

二、試驗目的、材料及方法

I 試驗目的：本試驗之主要目的，約有以下幾點：

(1) 使初分娩的仔猪，即刻獲得其所需要的抗生素。

(2) 使得仔猪生長良好，發育齊一。

(3) 減小仔猪死亡率，解決農家所感困難的育成問題。

(4) 節省飼育費用，獲得更多利潤。

II 供試材料及用具：

A. 材　　料：

(1) 供試藥物：採用美國商業溶劑公司出品獸醫用抗生素製劑 Bacigro 丸，該丸係一種如米粒大之白色結晶狀小粒，外用錫箔包固，每丸內含抗生素 Bacitracin 1,000 單位。

(2) 供試猪隻：利用本分所現飼之盤克夏種、約克夏種以及本地產之桃園種、美濃種、頂双溪種等各品種猪所生產的仔猪，為供試仔猪。

B. 用　　具：

(1) 美國商業溶劑公司所特製之 Bacigro 丸注射器一件。

(2) 測定仔猪體重體型等發育情形所用的各項器具。

(3) 其他猪舍內一切常用的器具。

III 試 驗 方 法：

(1) 試驗單位：將各品種母猪所生產的仔猪，每胎作為一個試驗單位，分別處理。

(2) 分區處理：同胎初分娩的各品種仔猪，按其頭數並實際情形，分為若干區，作以下各種不同之處理，並設一對照區，分別與之比較。

(a) 同注射量不同注射日期的處理。

(b) 同注射日期不同注射量的處理。

(c) 不同注射量並注射日期的處理。

(3) 分 區 標 準：

(a) 根據供試仔猪分娩時並開始試驗時的平均體重為標準。

(b) 同時顧及供試仔猪性別及一般體型，務使各區平均分配。

(4) 供試藥物注射方法：

(a) 先由酒精棉花，將特製的注射器針頭處消毒拭乾。

(b) 再用經消毒的注射器針頭將其外面包封的錫箔剝開，取出 Bacigro 丸，並小心將其引入注射器之針管中，勿使下落。

(c) 然後於供試仔猪耳後皮下，將針頭水平方向刺入約一英吋深處，再將此丸從針

甲、 各胎供試仔猪體重發育成績表：

I 第一胎供試仔猪體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始月日	處理方法	試驗開始時體重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	52分娩第56日	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數
試驗區	盤克夏	1277	♂	42年3月6日	42年3月10日	每頭於分娩第 4 日皮下注射內含 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒	1580	2900	4235	5810	6500	7500	8200	9100	9400	7820	139.64	621.23
		1279	♀				1811	2825	3865	4850	5950	7000	7800	8400	8500	6689	119.45	
		1280	♀				1614	3665	4086	5700	7100	8300	9000	10400	10800	9186	164.04	
		1283	♀				1160	2795	4115	5400	6550	7900	8150	9100	9600	8440	150.71	
		平均					1541.25	3046.2	4087.75	5440	6525	7675	8287.5	9250	9575	8033.75	143.46	
對照區	同上	1276	♂	同上	同上	無	1426	2290	2325	3420	4350	5000	5100	5900	6000	4574	81.68	489.19
		1231	♀				1416	2340	3230	4350	5450	5900	6200	6300	6400	4984	89.0	
		1282	♀				1913	3150	4280	5790	6710	7400	8500	10,000	10200	8287	148.0	
		1284	♀				1582	3290	4685	5550	7800	7900	8300	8320	8400	6818	121.75	
		平均					1584.25	2767.5	3755	4777.5	6077.5	6550	7025	7630	3750	6165.75	110.11	

備　　考

（1）本胎供試仔猪因分娩時體重未有記錄表中所指全試驗期間增重以及生長指數。均按試驗開始時即分娩第 4 日之體重基準求得。

（2）本胎爲盤克夏純種猪產次爲第 3 產其血統：

父 115 號 { 祖父 Livingston Gold Coast 637201；祖母 Bobis Queen 670792 }

母 276 號 { 祖父 Nokelumnecharming Boy 578792；祖母 Prouty's Kiwanis Pride 512625 }

（3）營養狀況及衛生情形：對照區四頭於 3 月25日發生白痢試驗區四頭中亦有二頭被感染惟病勢較輕翌日即愈另外 1277 及 1279 號兩頭未被感染。

II 第二胎供試仔猪體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始月日	處理方法	分娩時體重 gm	試驗開始時重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	56	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數
試驗區	盤克夏	1236	♂	42年3月13日	42年3月16日	每頭於分娩第3日皮下注射內含Bacitracin 1,000單位的Bacigro丸一粒	960	1160	2300	3265	4910	6200	6900	7000	7300	8800	7340	140	810.06
		1238	♀				1620	2000	3500	4835	6400	7250	9150	9200	10700	11300	10180	181.79	
		1289	♀				1395	1740	3300	4550	6175	7930	8300	9100	10800	11600	10205	182.23	
		平均					1325	1633.3	3033.33	4233.3	5825.3	7126.67	8283.3	8433.3	9600	10733.3	9408.3	168.01	
對照區	同上	1285	♂	同上	同上	無	1365	1500	2300	3250	3720	5110	5300	5950	6400	7500	6135	109.55	804.67
		1287	♂				1305	1660	3200	4690	6050	8150	9290	9500	10800	11300	10495	187.41	
		1290	♀				1195	1400	2800	3855	5685	7420	8350	9300	10600	11300	10605	189.55	
		平均					1288.3	1520	2766.67	3931.67	515.67	6893.3	7980	8250	9266.67	10366.67	9078.37	162.17	

備考

(1) 本胎供試仔猪爲盤克夏純種猪產次爲第3產其血統：

父 115 號 { 祖父 Livingston Gold Coast 637201；祖母 Bobis Queen 670792 }

母 290 號 { 祖父 Haven's Master Crusader 617824；祖母 Patrician Wasco Lassie 629478 }

(2) 營養狀況及衛生情形：本胎仔猪於3月31日兩區全部發生白痢，惟試驗區爲害程度較輕翌日即愈對照區於第4日愈。

III 第三胎供試仔猪體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始月日	處理方法	分娩時體重 gm	試驗開始體重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	56	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數	備考
試驗區	頂双溪	3	♂	42年	42年	每頭於分娩第2日皮下注射內含Bacitracin 1,000單位的Bacigro丸一粒	1190	1350	2250	3690	4950	6230	7900	8600	9500	10200	9010	160.89	872.15	(1) 本胎爲頂双溪種猪產次爲第1產其血統：父 1號 母 2號
		8	♀	3月	3月		1000	1100	1650	2950	3850	4850	6490	7300	8100	8900	7900	141.07		(2) 同胎供試仔猪爲九頭除表列五頭外尙有四頭其中二頭用 Vitamin B_{12} 處理另二頭用 Vitamin B_{12} 及 Bacigro 丸合併處理成績均佳容另文報告
		平均		19日	21日		1095	1225	1950	3320	4400	5540	7195	7950	8300	9550	8455	150.98		(3) 本胎對照區於 4月12日全部發生白痢試驗區二頭均未被感染。
對照區	同上	1	♂	同上	同上	無	1340	1420	2050	3910	5210	6300	7750	7900	8300	8700	7360	131.43	757.03	
		6	♂				1195	1470	2300	3890	5250	6450	8000	8600	9100	9800	8605	153.66		
		7	♂				840	1030	1450	2570	3350	4950	6000	6200	6700	7050	6210	110.89		
		平均					1125	1306.7	1933.3	3456.67	4603.3	4950	7250	7536.67	8033.3	8516.67	7391.67	131.99		

IV 第四胎供試仔豬體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始月日	處理方法	分娩時體重 gm	試驗開始時重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	56	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數	備考
試驗區	盤克夏	1292	♂	42年3月26日	42年3月28日	分娩第2日皮下注射B-Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒。	1550	1635	3750	4270	5280	• 6300	7500	9400	10500	12000	10450	186.61	774.19	(1) 本胎仔豬為盤克夏純種豬產次為第3產其血統 父132號 {祖父Livingston Gold Coast 637201 祖母Zero Waynette 670810} 母126號 {祖父Flashy Lad of Hacienda 615449 祖母 Bob's Waynette 670799}
		1291	♂	同	同	分娩第5日皮下注射 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒。	1630	1650	2650	3850	3880	5850	6600	7700	8600	9500	7870	140.54	724.19	
		1295	♀				1615	1820	3205	4775	6350	7630	9000	11000	12000	14000	12335	221.16		
		平均		上	上		1622.5	1735	2927.5	4312.5	5115	6740	7800	9350	10300	11750	10127.5	180.85		
		平均					1598.3	1701.67	3201.87	4298.3	5160	6593.3	7700	9366.67	10366.67	11833.3	10235	182.77	740.97	(2). 營養狀況及衛生情形：本胎供試仔豬在試驗期間均未發生白痢。
對照區	同上	1293	♀	同上	同上	無	2005	2125	3280	4690	6000	8000	8100	9200	10100	12200	10195	182.05	685.01	
		1296	♀				1265	1420	2590	3850	4800	6200	6700	8100	9000	10200	8935	159.73		
		平均					1635	1772.5	2935	4270	5400	7100	7400	8650	9550	11200	9565	170.89		

V　第五胎供試仔猪體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始月日	處理方法	分娩時重 gm	試驗開始時重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	56	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數
試驗區	頂双溪	12	♂	42年4月6日	42年4月8日	每頭於分娩第2日皮下注射 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒	1280	1290	1990	2695	3150	3400	4200	5300	6500	8800	7520	134.29	784.81
		18	♀				1090	1200	1610	2725	3900	4450	5650	6200	8500	9800	8710	155.54	
		平均					1185	1245	1800	2710	3525	3925	4925	5750	7500	9300	8115	144.915	
對照區	同上	17	♀	同上	同上	無	1180	1320	1780	2490	2990	3300	3600	4500	5800	6600	5420	96.79	599.73
		14	♂				1290	1340	1880	2800	3700	3800	4620	5800	6300	6750	5460	9750	
		13	♂				1140	1400	1855	2530	3600	3850	4700	5800	7300	8300	7160	127.86	
		平均					1203.3	1353.3	1838.3	2606.67	3430	3650	4306.67	5366.67	6466.67	7216.67	6013.3	107.32	

備考

(1) 本胎仔猪爲頂双溪種產次爲第 1 產其血統：

父 1 號

母 4 號

(2) 同胎供試仔猪共 10 頭除表列 5 頭外另有 5 頭其中 3 頭用 Vitamin B_{12} 處理另 2 頭用 Vitamin B_{12} 及 Bacigro 丸合併處理成績容另文報告。

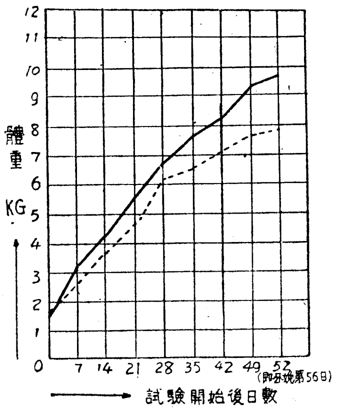
(3) 本胎仔猪除對照區全部於 4 月12日發生白痢外試驗區二頭中15號亦被感染惟較輕翌日未經治療即自癒。

VI 第六胎供試仔猪體重發育成績表

區別	品種	耳號	性別	生年月日	試驗開始年月	處理方法	分娩時體重 gm	試驗開始時重 gm	試驗日數及其發育體重 gm 7	14	21	28	35	42	49	56	全試驗期間增重 gm	每日平均增重 gm	生長指數	備考
試驗區	約克夏	136	♀	42年4月10日	42年4月13日	每頭於各分娩第3日皮下注射 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒	1250	1640	2400	3200	4000	4800	5600	5900	6250	7600	6350	113.39	617.82	(1) 本胎仔猪爲約克夏純種猪產次爲第5產 其血統：父21號 {祖父Y32號 祖母Y28號} 母3號 {祖父YA號 祖母YB號} (2) 同胎供試仔猪共10頭除表列5頭外另有5頭其中3頭經 Vitamin B_{12} 處理另2頭用 Vitamin B_{12} 及 Bacigro 丸合併處理成績均佳容後另文報告 (3) 本胎仔猪在試驗期間均未發生白痢。
		133	♀				1230	1240	1700	2900	3700	4650	5800	6200	6280	7600	6370	113.75		
		141	♀				1000	1200	1500	2550	3600	4450	5400	5450	5500	6300	5300	94.64		
		平均					1160	1360	1866.67	2883.3	3766.67	4633.3	5600	5850	6010	7166.63	6006.67	107.26		
對照區	約克夏	137	♀	同上	同上	無	1050	1100	1200	1750	2500	2900	3600	3920	4200	4550	3500	62.68	479.91	
		133	♂				1190	1360	2000	3000	3900	4720	5200	5800	5950	6200	5010	89.46		
		平均					1120	1230	1600	2375	3200	3810	4400	4360	5075	5375	4255	76.07		

乙、各胎供試仔猪試驗期間兩區各週平均體重之曲線

Ⅰ．第一胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



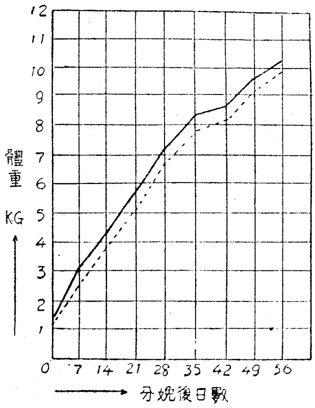
附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出30.3%

Ⅱ．第二胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



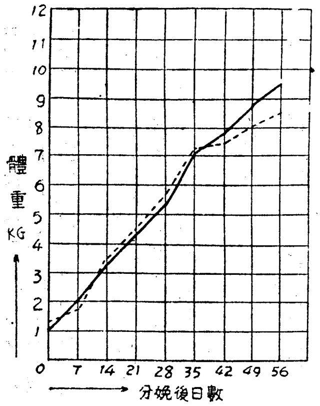
附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出3.68%

Ⅲ．第三胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



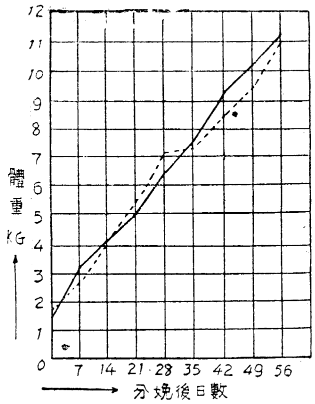
附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出14.39%

Ⅳ．第四胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



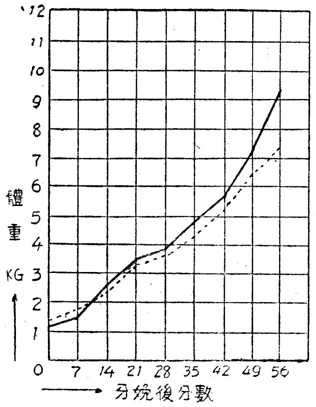
附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出7%

Ⅴ．第五胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



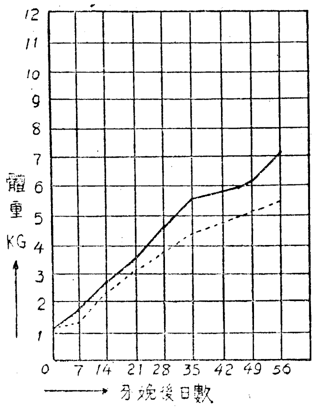
附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出35.95%

Ⅵ．第六胎供試仔猪兩區各週平均重之曲線



附 註

—— 試驗區

······ 對照區

全試驗期間每頭平均所增體重試驗區比較對照區多出41.17%

丙、各胎供試仔猪全試驗期間兩區發育成績體重平均價的比較

區別	供試胎次	品種	供試仔猪頭數	處理方法	分娩時每頭平均體重 gm	試驗開始時每頭平均體重 gm	試驗終了時每頭平均體重 gm	全試驗期間每頭平均增重 gm	生長指數	全試驗期間兩區每頭所增體重的百分比
試驗區	I	盤克夏	4	每頭仔猪於分娩第4日在耳後皮下約一英吋深處注射內含 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒	—	1,541.25	9,575.0	8,033.75	621.23	130.3
	II	同上	3	每頭仔猪於分娩第3日亦如上法處理	1,325.0	1,633.3	10,733.33	9,408.3	810.06	103.63
	III	頂双溪	2	每頭仔猪於分娩第2日如上法處理	1,095.0	1,225.0	9,550.0	8,455.0	872.15	114.39
	IV	盤克夏	3	其中一頭仔猪於分娩後第2日另二頭於分超後第5日均如上法處理	1,598.33	1,701.67	11,832.3	10,235.0	740.97	107.0
	V	頂双溪	2	每頭仔猪於分娩第2日如上法注射內含 Bacitracin 1,000 單位的 Bacigro 丸一粒	1,185.0	1,245.0	9,300.0	8,115.0	784.81	134.95
	VI	約克夏	3	每頭仔猪於分娩後第3日如上法處理	1,160.0	1,360.0	7,166.67	6,006.67	617.82	141.17
	合計 平均		17		6,363.33 1,272.67	3,706.22 1,451.04	58,158.30 9,693.05	50,253.72 8,375.62	4,447.04 741.17	731.44 121.91
對照區	I	盤克夏	4	無	—	1,584.25	7,750.0	6,165.75	489.19	100
	II	同上	3	無	1,288.3	1,520.0	10,366.67	9,078.37	804.67	100
	III	頂双溪	3	無	1,125.0	1,306.7	8,516.67	7,391.67	757.03	100
	IV	盤克夏	2	無	1,635.0	1,772.5	11,200.0	9,565.0	685.01	100
	V	頂双溪	3	無	1,203.3	1,353.3	7,216.67	6,013.3	599.73	100
	VI	約克夏	2	無	1,120.0	1,230.0	5,375.0	4,255.0	479.91	100
	合計 平均		17		6,371.6 1,274.32	8,766.75 1,461.13	50,425.01 8,404.17	42,469.09 7,078.16	3,815.54 635.92	

備考

(1) 第一胎所供試仔猪因分娩時體重，未有詳細記錄，表中所指全試驗期間平均增重，全試驗期間兩區平均所增體重的百分比以及生長指數各項數字，均按試驗開始時，即分娩第4日之體重為基準求得之。

(2) 第二胎所供試之仔猪共計為9頭，除表中所列試驗區2頭及對照區3頭外，另有4頭其中2頭用 Vitamin B_{12} 處理，另2頭用 Vitamin B_{12} 及 Bacigro 丸同時合併處理，成績均佳容後另文報告。

(3) 第四胎供試仔猪試驗區3頭中其1頭於分娩第2日處理分娩時體重為 1550gm 試驗終了時體重為12,000 gm 全試驗期間增重為 10,450gm 較之同胎對照區每頭平均增重 9.25% 另2頭於分娩第5日處理，其分娩時體重平均為 1622.5gm 試驗終了時2頭平均體重為 11,750 gm 全試驗期間每頭平均增重為 10,127.5gm 較之同胎對照區每頭平均增重 5.88% 表中所列之各項數字，係其二者之平均數。

(4) 第五胎供試仔猪共計為10頭，除表中已列之5頭外，另有5頭，其中3頭用 Vitamin B_{12} 處理，另2頭用 Vitamin B_{12} 及 Bacigro 丸同時合併處理成績亦均佳良容後另文報告。

(5) 全試驗期間供試六胎仔猪每頭平均增重試驗區比較對照區多出 21.91%。

(6) 全試驗期間六胎仔猪各胎每頭平均增體重百分率差異比較：

供試胎次	每頭平均所增體重百分率	差				異
I	130.3					
II	103.63	+26.67				
III	114.39	+15.91	−10.76			
IV	107.0	+23.3	−3.37	+7.39		
V	134.95	−4.65	−31.32	−19.56	−27.95	
VI	141.17	−10.87	−37.54	−26.78	−34.17	−6.22

丁、全試驗期間供試期間供試六胎仔猪每頭平均增重兩區間差異顯著性的測定：

供試胎次	試驗區 X_1 gm	對照區 X_2 gm
I	8,033.75	6,165.75
II	9,408.3	9,078.37
III	8,455.0	7,391.67
IV	10 235.0	9,565.0
V	8,115.0	6,013.3
VI	6,006.67	4,255.0
	TX_1 50,253.72 $\bar{X}_1$ 8,375.62	TX_2 42,469.09 $\bar{X}_2$ 7,078.16

按成對法公式

$$t=\frac{x_1-x_2}{S}\sqrt{\frac{N}{2}}$$

$$S=\sqrt{\left\{\frac{1}{2}\sum(x_1-x_2)^2-\frac{(Tx_1-Tx_2)^2}{2N}\right\}/N-1}$$

$x_1-x_2=1,297.46$

$$\frac{1}{2}\sum(x_1-x_2)^2=\frac{1}{2}(12,663,339.2747)=6,331,669.63735$$

$$(Tx_1-Tx_2)^2/2N=7,784.63^2/2\times6=60,600.464.2369/12=5,050.038.6864$$

$$t=\frac{1\ 297.46}{\sqrt{\frac{6,331,669.63735-5,050,038.6864}{5}}}\times\sqrt{\frac{6}{2}}$$

$=4\ 4385964$

查 Fisher's t 表　$t=4.4385964$

$n=N-1=5$　　$P<0.01$

故較之 Arkansas 大學試驗報告，其兩區間差異分析之成績爲 $P\leqq0.05$ 更爲顯著。

管中送入皮下，同時並用手指將注射部位輕壓之，使其注入之藥物固定，便於吸收。

(d) 取回注射器，並將注入創口加以消毒。

(5) 試驗期間：各胎供試仔猪，均自分娩起，以至第 56 日時爲止。

(6) 仔猪發育情形的測定：

(a) 各胎所供試之仔猪，於分娩時及試驗開始時，分別將其體重、體長、體高、胸圍等發育情形，加以測定。

(b) 其後各胎每隔一週，分別測定一次，直到第八週，即第 56 日試驗期滿時爲止。

(7) 仔猪營養狀況及衞生情形的記載：各胎供試仔猪，在試驗期間內每日觀察其營養狀況以及健康情形各一次，特別注意其有無白痢病的發生及其經過情形，並分別加以記載。

(8) 母猪及供試仔猪的飼育管理：哺乳母猪，仍照本分所對普通一般哺乳母猪的方法飼育管理，供試仔猪，仍隨其母猪哺育，以至離乳時爲止。

三、試驗結果及分析

本試驗自本分所本年三月六日盤克夏種母猪所生產之一胎仔猪，開始着手試驗，迄今爲止，已進行至第十六胎，經試驗之仔猪，共計 123 頭。此項試驗工作，現仍在繼續進行中，又其中有一部分並另加處理 Vitamin B_{12} 及其他抗生素藥物，分別與之比較。謹將目前爲止，已達第 56 日，最先期滿的六胎仔猪試驗結果，先就其體重發育情形，提出報告，以供參考。

四、考　　　察

(1) Bacigro 丸是一種抗生素 Bacitracin 製劑，每丸內含 Bacitracin 1,000 單位。此種抗生素丸，據美國 Arkansas 大學 Dr. E.L. Stephenson 氏的試驗報告，對於初分娩二至五日間的仔猪，每頭在牠耳後皮下，僅需注射一粒，到第 56 日當其離乳時爲止，每頭平均所增體重，較之未處理者，要多出 11.3%。其所供試仔猪的品種，爲 Duroc Jersey 種，Poland China 種及其兩者的雜交種。

(2) 本分所自去年三月六日起，亦開始着手此項試驗工作，迄今爲止，已進行至第十六胎，經試驗之仔猪，共計 123 頭，此項試驗工作，現仍在繼續進行中，試驗期間，爲自仔猪分娩以至第 56 日，本報告僅限於目前爲止，試驗期間已滿的六胎，供試所包括的仔猪，試驗區並對照區各 17 頭，其中公 15 頭，母 18 頭共計 34 頭，所供試的品種，計盤克夏種三胎，本地產頂双溪種二胎及約克夏種一胎。再就各胎供試仔猪的產次而言，第一產者二胎，第三產者三胎，第五產者一胎。

(3) 各胎試驗區，每頭所注射的 Bacigro 丸，均爲一粒，惟所處理的時間，各胎略有不同，第一胎於分娩第 4 日注射，第六兩胎於分娩第 3 日注射，第三第五兩胎於分娩第 2 日注射，第

四胎試驗區又分二組，一組於分娩第 2 日注射，另一組於分娩第 5 日注射。

（4） 各胎供試仔猪，全試驗期間，每頭平均增重：試驗區第一胎爲 8033.75gm, 第二胎爲 9408.3gm, 第三胎爲 8455.0gm, 第四胎爲 10,235.0gm, 第五胎爲 8115.0gm, 第六胎爲 6,006.67 gm, 對照區：第一胎爲 6165.75gm, 第二胎爲 9,078.37gm, 第三胎爲 7,391.67gm, 第四胎爲 9565.0gm, 第五胎爲 6013.3gm, 第六胎爲 4255.0gm, 六胎兩區平均，試驗區爲 8375.62gm, 對照區爲 7078.16gm, 試驗區比較對照區每頭平均增重多出 1297.46gm。

（5） 全試驗期間，兩區每頭平均所增體重的百分比：第一胎爲 130.3 : 100, 第二胎爲 103.63 : 100; 第三胎爲 114.39 : 100; 第四胎爲 107.0 : 100; 第五胎爲 134.95 : 100; 第六胎爲 141.17 : 100; 換言之，全試驗期間各胎供試仔猪，每頭平均所增體重，試驗區比較對照區多出之數爲：第一胎 30.3%，第二胎 3.63%，第三胎 14.39%，第四胎 7%，第五胎 34.95%，第六胎 41.17%，即第六胎成績最佳，第五胎次之，第一胎第三，第三胎第四，第四胎第五，第二胎最差。全試驗期間六胎兩區每頭平均所增體重的百分比爲 121.91 : 100, 換言之，試驗區比較對照區每頭平均所增體重要多出 21.91%。

（6） 全試驗期間供試各胎仔猪兩區之生長指數：試驗區第一胎爲 621.23，第二胎爲 810.06，第三胎爲 872.15，第四胎爲 740.97，第五胎爲 784.81，第六胎爲 617.82。對照區第一胎爲 489.19，第二胎爲 804.67，第三胎爲 757.03，第四胎爲 685.01，第五胎爲 599.73，第六胎爲 479.91。六胎六區平均，試驗區爲 741.17，對照區爲 635.92，試驗區比較對照區每頭平均生長指數要多出 105.25。

（7） 就各胎供試仔猪的品種而言：其試驗區比較對照區每頭平均所增重之百分數，盤克夏種計三胎爲 30.3%，3.63%，7%，平均爲 13.64%。頂双溪種二胎爲 14.39%，34.95%，平均爲 24.67%。約克夏種一胎爲 41.17%。換言之約克夏種成績最佳，頂双溪種其次，盤克復種第三，但每種均較美國 Arkansas 大學所得的成績增重 11.3% 要强得多。

（8） 就各胎供驗仔猪的產次而言，其試驗區比較對照區每頭平均所增體重之百分數；第一產者爲頂双溪種之二胎平均爲 24.67%，第三產者爲盤克夏種之三胎，平均爲 13.64%，第五產者爲約克夏種之一胎爲 41.17%，如按目前所統計之數字而言：第五產者最佳，第一產者其次，第二產者第三，但此項統計數字，因非同一品種，且所根據之統計胎數太少，無法用生物統計方法加以比較，故此種抗生素丸對於產次間的關係，僅能有待於以後供試各種之胎數較多時再作結論。

（9） 就供試仔猪的性別而言：各胎試驗區所供試之公仔猪與同胎同區相同處理之母仔猪間的差異很小，換言之，此種抗生素丸，對初生之公母仔猪，同樣的有效。

(10) 就各胎供試仔猪所處理的日期而言：其試驗區比較對照區每頭平均所增重之百分數，分娩第 2 日注射者三胎爲 14.39%、9.25%、34.95%，平均爲 19.53%。分娩第 3 日注射者二胎爲 3.63%、41.17%，平均爲 22.4%，分娩第 4 日注射者一胎爲 30.3%，分娩第 5 日注射者一胎爲 5.88%。又同胎供試仔猪試驗區中分爲分娩第 2 日及第 5 日不同時期處理，其結果，每

頭平均所增體重，較之對照區所多出之百分數，第 2 日處理者爲 9.25%，第 5 日處理者爲 5.88%。差異不大，換言之，此種抗生素丸，於仔猪分娩第 2 日至第 5 日之間注射，均屬有效，在此五日間的差異，並不十分顯著。

(11) 各胎供試仔猪，於分娩第 2 日至第 5 日之間，經注射此種抗生素丸後，在一週內，各胎試驗區仔猪的體重，較之共同胎對照區之仔猪體重，普遍的大爲提高，由此可以證明初分娩仔猪，經處理後，立刻可以獲得其所需要的抗生素而收促進生長之效果。

(12) 分娩時體重較輕：發育較差之仔猪，例如第一胎試驗區 1283 號仔猪，其於試驗開始時體重爲 1160gm. 共同胎對照區 1284 號仔猪，試驗開始時體重爲 1582gm. 兩者相差 420gm. 前者經注射此種抗生素丸後，至第 56 日，體重增至 9400gm. 而未經注射之後者，僅爲 8400 gm. 相反的較之前者還要減輕 1,000gm, 又如第三胎試驗區 8 號之仔猪，於分娩時體重爲 1,100 gm. 共同胎同齡之對照區 1 號仔猪爲 1340gm. 相差 340gm. 至 56 日時，前者爲 8900gm. 後者爲 8700gm. 相反的，前者又超過後者 200gm. 由此可以證明此種抗生素丸的注射，能使分娩時較小之仔猪，很快的可以長到正常的大小。

(13) 關於經注射此項抗生素丸後，是否可以防止仔猪白痢的問題，根據本分所試驗的結果，就本報告中所供試的六胎仔猪而言，在試驗期間，第一胎於分娩後第 19 日，除對照區四頭全部均患較重之白痢症外，試驗區中，亦有二頭被感染，惟程度較輕，不久即愈，另二頭未有發生，第二胎亦於分娩第 18 日，兩區全部被感染白痢症，惟試驗區之三頭，病勢較輕，翌日即愈，對照區者，於第 4 日始痊癒。第三胎仔猪，對照區三頭於分娩後第 24 日，全部發生白痢，試驗區二頭始終未被感染，第四第六兩胎，均未發生白痢。第五胎仔猪於分娩第 6 日，對照區三頭均發生白痢，試驗區兩頭中有一頭亦被感染，惟翌日自愈，另一頭未有發生。由此可知此種抗生素丸的注射，並不能完全防止仔猪白痢的發生，但有減少或減輕其白痢發生的效果。

(14) 此種抗生素丸在美國該出品公司原價，每粒僅爲美金一角五分，每頭仔猪，只需注射一粒，即可獲得很顯著的效果，所費極省，見效又快，頗值得推廣。

(15) 此丸皮下注射，使用手續簡便，不必專門技術，對於一般飼養者，均能自行處理，頗爲實用。

(16) 哺乳母猪及仔猪，不必專門設備及額外的勞力；因爲一切仍按民間習用的方法飼育管理，更是適合本省農家的需要。

五、結　　論

(1) 關於抗生素 Bacigro 丸皮下注射促進乳猪生長的效果，據筆者在新化畜產試驗分所試驗最初六胎，於分娩第 56 日時爲止所得的結果，各胎間的成績，雖有差異，但試驗區之仔猪發育體重，均較對照區者爲優越，換言之，此種 Bacigro 丸的注射，確有促進乳猪生長的效果。

(2) 全試驗期間，六胎每頭平均所增加的體重，試驗區比較對照區要多出 21.91%，較之

美國 Arkansas 大學試驗所得的結果平均增重 11.3%的成績還要強得多。又供試六胎仔猪，全試驗期間每頭平均增重兩區間差異測定之成績 P<0.01，較之 Arkansas 大學試驗報告，其差異分析 P≦0.05 的成績更爲顯著。

（3） 此種抗生素丸於仔猪分娩後第 2 日以至第 5 日之間，每頭在其耳後皮下，只要注射一粒，均屬有效。各品種、產次以及性別間的差異，並不十分顯著。

（4） 經試驗注射此種 Bacigro 丸之仔猪，於一週內其發育體重，較之未注射者，普遍的大爲提高，足以證明其由於直接獲得抗生素而即刻收到促進生長的效果。

（5） 分娩時發育較差，體重較小的仔猪，據本分所試驗經注射此種抗生素丸後，不久確可趕上其他仔猪，長到正常的大小。

（6） 此種抗生素丸的注射，就本分所上述試驗的結果，並不能够完全防止仔猪白痢的發生，所試驗的六胎仔猪中，有二胎試驗區之仔猪，全都或部份亦被感染白痢，惟程度較之對照區者爲輕，不久即癒，其中有一胎，試驗區二頭，始終未被感染，故此種 Bacigro 丸的注射，雖不能完全防止仔猪白痢的發生，却確有減少或減輕其發生的效果。

（7） 此種藥物的注射，所費極省，使用手續，又很簡便，對於一般飼養者，均能自行處理，頗爲實用。又因不必需要專門設備及額外的勞力負擔，母猪及哺乳仔猪，一切仍按民間普通習用的方法飼育管理，收效又快，更能適合本省一般農家之需要，頗值得推廣。

（8） 至於此種抗生素丸使用適量的問題，本分所現正在着手進行試驗中，俟有相當結果後再行報告。

本試驗深蒙美國商業溶劑公司研究部主任 T.S. Carswell 先生的贊助，該公司臺灣代理處臺北市基成行蕭經理紀洪的鼓勵並不斷的供應此項試驗藥物；本分所陳所長耀銀的熱心督導；又承臺灣糖業試驗所醱酵化學系董長垢先生熱心提供前在美國該公司實習時所得種種實地的經驗，以及美國該公司研究部營養化學系主任 Joseph M. Fensack 氏供給其近年來在美國所搜集有關 Bacigro 丸對猪體試驗的種種寶貴資料，工作過程中，承本分所畜產系諸位先生給予種種的便利，尤以劉金昌君，不辭勞苦，始終熱心地協助筆者從事處理本試驗種種最實際的工作，均此一併誌謝。

六、引用文獻

(1) A Report on a new Product Sponsored by Commercial Solvents Crop. Terre Haute, Indiana "New Anti Biotic Pellet for Hog Production" Better Farming Methods——July, 1952-35.

(2) Lawrence E. Carpenter, Pub, No. 61, 1951 and Smith; Pork Production 3rd, Edition 1952, Page 97.

(3) Better Farming Methods——July, 1952-36]

(4) P.R. Noland, D.L. Tucker, and E.L. Stephenson: "Subcutaneous Implantation of Bacitracin in Pellet Form to Stimulate Growth of Suckling Pigs." Station Bulletin Report Series 34. University of Arkansas, Fayetteville.

(5) Snedecor, George W. Statistical Methods. Iowa State College Press 4 thed. 485 pp. (1950)

(6) Experience With Scouring Pigs William J. O'rourke, D.V.M. Columbus, Wisconsin.

(7) Veterinary Medicine, Vol XLVII, No. 11 November 1952.

(8) Josepn M. Fensack: Copy November 26. 1952.

(9) Deyoe and Krider: Raising Swine 1952 Page 159.

七、英 文 摘 要

A Preliminary Report of An Experiment on Bacigro the Antibiotic Pellet Stimulate Growth of Baby Pigs

By

P.K. Lee

Summary

(1) This experiment was conducted at Hsin-Hua Animal Experiment Station, the results indicated that some significant effects on growth, Uniformity, & vigor were obtained when the baby pigs were implanted with this abtibiotics at their earliest age. The weight of 56-day old bacinated & unbacinated pigs were 9.693kg & 8.404kg respectively. The normal baby pigs implanted with a single 1,000 unit Bacitracin pellet produced a 21.91 percent increase of body weight on each pig which weaned at 56 days. The analysis of variance indicated that the implanted pigs were significantly heavier $P<0.01$ than the unimplanted controls.

(2) Implantation of this antibiotic pellet subcutaneously in pigs at the age of two-five days resulted more rapid growth. There was no significant difference between the breed, litter & sex.

(3) By the method of inplantation the rate of growth shown the most evident within the first one week. A single implanted pellet would maintain its' effect till weaning age.

(4) Unhealthy pigs often gained more better growth through this method of supplying growth-stimulating Bacitracin to young pigs.

(5) This antibiotic pellet can not definitely control the baby pig scours, but it may help to prevent or reduce the outbreak of scours.

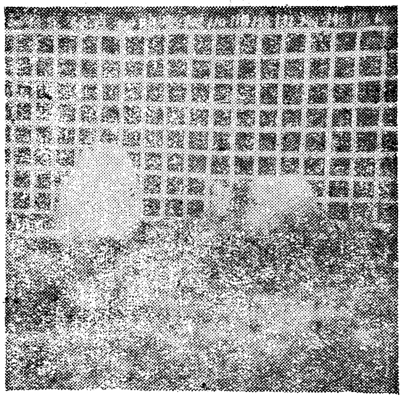
(6) No change in the regular management system of raising hogs, no management problems involved, the baby pigs receive sow's milk until weaning, no elaborate equipment or extra labor is required.

(7) Inexpensive only one pellet is required and easy to do. A practical method easily used on any farm it will help the farmer, not only grow more pigs, but grow them faster and more economically.

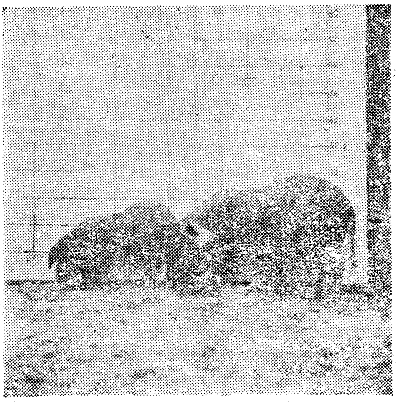
(1) 圖爲本分所盤克夏種仔猪接受此種抗生素丸注射時情形。

(2) 圖爲第一胎供試盤克夏種仔猪經注射此種抗生素丸後生長良好發育齊一。

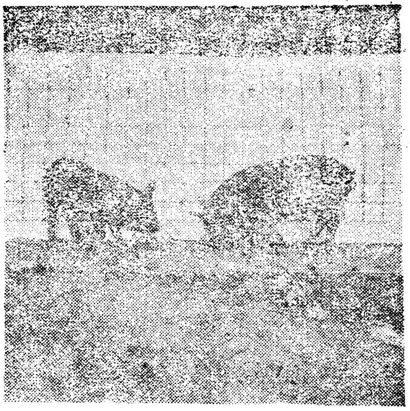
(3) 圖爲同胎未經注射之盤克夏種仔猪生長不良發育欠佳。



(4) 第一胎供試盤克夏種仔猪於分娩第56日時其每頭平均所增加的體重，試驗區比較對照區要多出 30.3%



(5) 供試頂双溪種第二胎之仔猪于分娩第56日時其每頭平均所增加的體重試驗區比較對照區要多出 34.95%



(6) 供試約克夏種第一胎之仔猪於分娩第56日時其每頭平均所增加的體重試驗區比較對照區要多出 41.17%

蔬菜主要害虫——
黃條葉蚤之發生消長及其防治試驗

李　錫　山

一、前　　言

黃條葉蚤 (*Phyllotreta vittata* Fab.) 爲本省重要經濟害蟲之一，主要爲害十字花科類的蔬菜，如小白菜、蘿蔔、包心白菜、甘藍、芥菜、花椰菜等。每年於南部春夏、北部夏秋、均有定期性發生，間接或直接造成的損失，影響至大。一般菜農更身受其害，莫不喋喋叫苦。筆者曾作普遍調查，深知菜農對此蟲的印象深刻，較之其他害蟲有束手乏策之感。

遠在 38-39 年，陶家駒先生與筆者曾對此蟲作初步之防治試驗（見農業研究第二卷第四期），惟以往所作如施藥時期及次數、藥劑濃度等均未臻理想，乃於四十一年期，檢討以往之缺點，再行試驗，俾對此刁頑害蟲有所克制，便於推廣實施。更爲防治上之經濟計黃條葉蚤之週年發生消長，亦曾作一連續之調査。玆將所得結果整理報告之，藉供農友參考，並希同道指正是幸。本試驗所用藥劑部份爲經濟部農業化工廠贈送，文成後復蒙本系主任孫守恭先生校閱修正，試驗調查時得陳貴楹君之協助，均此誌謝。

二、形　　態

黃條葉蚤爲鞘翅目金花蟲科，至其變態有成蟲、卵、幼蟲、蛹等，略述如下：

成蟲：體長爲 3m.m. 左右之小甲蟲，體黑色有光，頭小，觸角絲狀，複眼圓形黑色，兩翅中央有淡黃色如新月形之縱曲斑紋各一個，後腿節特別膨大，適於跳躍，觸之即遠跳。

卵　：爲橢圓形，長徑約 0.42m.m.，短徑約 0.27m.m.，淡黃色。

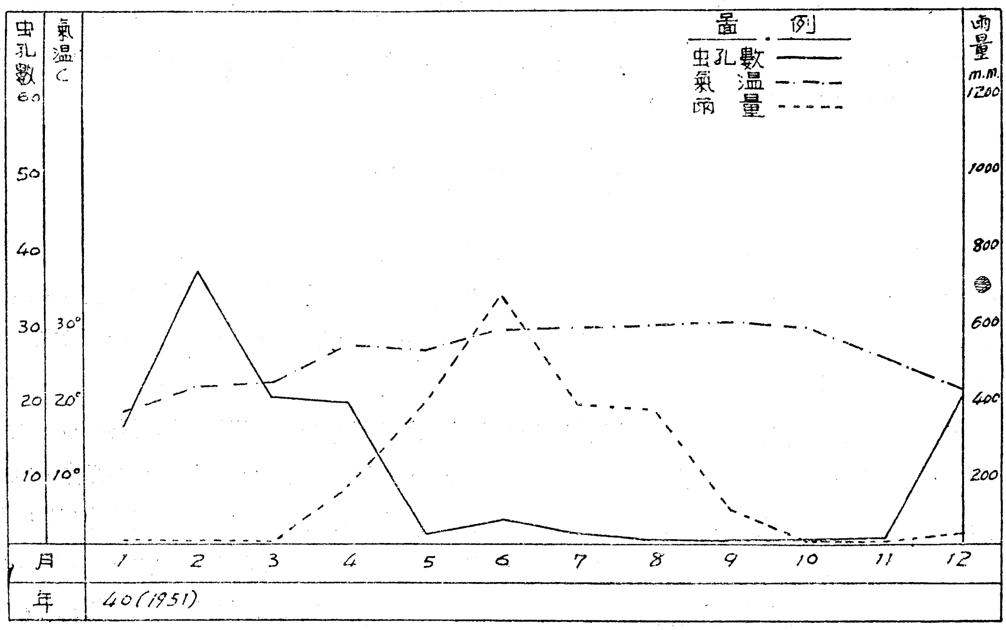
幼蟲：體長圓筒形，初孵化後體長約 0.8m.m.，略帶白色，及至充分成長，其體長約 3.8m.m.，淡黃色，頭部黑褐，體表生細毛，有胸脚三對，及微小之尾脚一對。

蛹　：略長橢圓形之裸蛹，體長約 2m.m.，黃褐色。

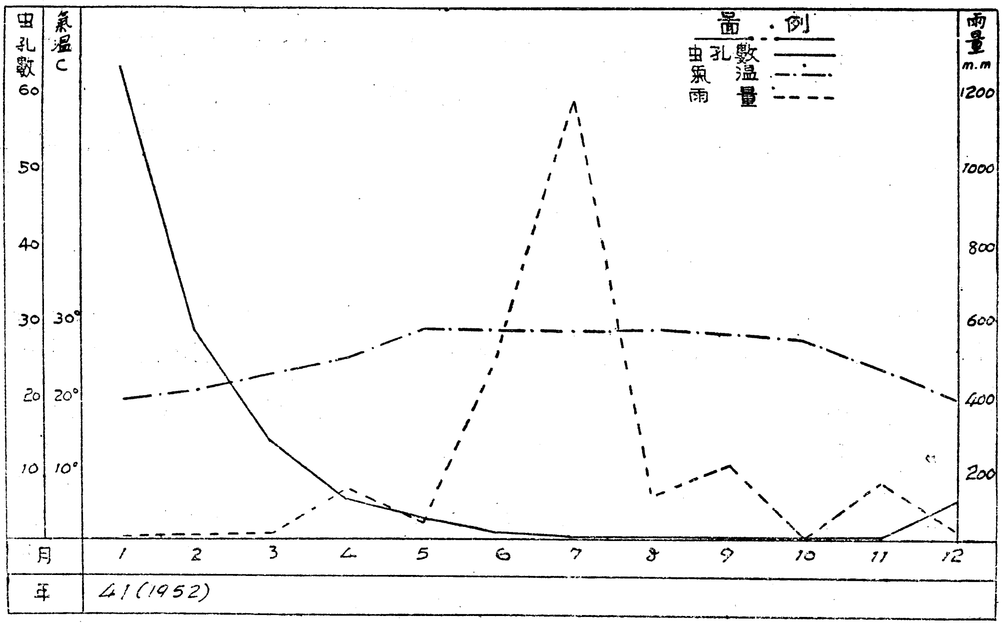
三、週年發生消長調查

害蟲發生消長調査之目的，乃欲明瞭其每年發生情形，俾於防治時有所準備，而免臨時周章，或至被害已深再作防治，則爲時已晚，徒耗無謂之損失。本調査自民國四十年一月開始，每星期一次，每次拔取具有四枚眞葉之小白菜廿株，檢査每株每葉黃條葉蚤爲害之蟲孔數。惟在雨季因受豪雨摧殘，小白菜栽培甚少，因而影響調査次數，但每月至少亦在一次以上。降雨量及氣溫之記錄乃根據本分所之氣象報告。玆以兩年來在鳳山菜園調查所得分別作圖如下：

圖一、黃條葉蚤發生消長與雨量及氣溫之關係（其一）



圖二、黃條葉蚤發生消長與雨量及氣溫之關係（其二）



黃條葉蚤爲喜高溫乾燥，在南部每年以一至四月發生最烈，一至雨季幾近斂跡。由上兩圖觀之，黃條葉蚤一年的發生很明顯地與降雨量有很密切的關係，如在五至九月爲雨水充沛之期，故發生之曲線下降，當十一月至翌年四月雨水減少，是爲乾燥期，其發生曲線，便漸上升。由此可見黃條葉蚤發生之曲線，與降雨量適成相反現象。

至與氣溫之關係，據春川忠吉、德永雅明之研究，謂黃條葉蚤在11°C時開始越冬，至13°C時成蟲便開始活動，並隨氣溫之上升而增加。若以南部之氣溫，即使最低平均氣溫亦在 18°C 左右，據前述二氏之研究爲其活動全盛之時，故無越冬現象。至於夏末冬初之所以發生減少，實因降雨量之增多而抑制其繁殖故也。

四、防 治 試 驗

本試驗於民國四十一年在鳳山菜園舉行，採用藥劑有目前本省出產而到處均有出售之魚藤精乳劑 DDT、BHC 等，後二者又分粉劑、乳劑及可濕性劑等，同時每種藥劑又分數種濃度。供試材料以黃條葉蚤最喜侵害而栽培最多之小白菜，因其生長迅速，葉數不多，葉形整齊而幼嫩，甚便於試驗及調查。

試驗方法：供試土地乃依菜農所作之菜畦，寬爲 1.2 公尺，長則以面積不同而異，惟施藥量均按實際面積計算。播種期因受人力與菜農耕作之限制，無法同時舉行，換言之，即每作一次試驗，均隨菜農之播種期而異，惟同一單位之比較試驗，則在同時同地舉行。施藥開始時期及次數，與每次相距日數均屬一律，即播種後一星期，子葉已充分展開而眞葉適長出行第一次施藥。隔一星期則眞葉已長出 3-4 枚，作第二次施藥，再隔十天眞葉已長出 6-7 枚，作第三次施藥，亦就是最後一次，如此再隔十天或兩星期菜亦已至收穫期。

調查方法：在第一次施藥後第二次施藥前一天作第一次調查，第二次施藥後第三次施藥前一天作第二次調查，計調查兩次。調查時先準備紙袋並編號，至田間把紙袋按號放於菜畦前端，然後取樣，取樣時以隨機拔取區組中央之菜苗，每區組（每畦）取十株，放在紙袋中，帶回室內調查。至室內按序排放，再取出菜苗把泥土沖洗乾淨，置於實驗臺上以備調查。玆將試驗結果整理如下數表。

表一　DDT 乳劑及可濕性劑之防治效果

項目 處理	蟲孔數 第一次	防治效果	第二次	防治效果	產量 公斤/公畝	較對照區增加產量
DDT 25%乳劑 1: 500	18.80	84.15 %	13.53	95.86 %	543	12.30 %
〃 1:1000	15.40	87.02	17.53	94.64	502	2.87
DDT 50%濕劑 1: 200	7.10	94.01	4.80	98.53	482	−1.23
〃 1: 400	12.10	89.80	13.10	96.00	520	6.56
對照	118.60	—	327.10	—	488	—

本試驗自四十一年一月卅一日開始至同年三月六日止

觀上表 DDT 兩種製劑對黃條葉蚤防治之效果均佳，惟可濕性劑 1:200 之產量反較對照區低，此乃由施用濃度過高，引起藥害，妨碍其生育使然。而 1:400 仍有藥害，惟其程度較輕，其對生育的影響，不若前者之大。據筆者推斷該藥劑對白菜類之施用濃度，一定要在 1:500 以上方可免藥害。

表二 BHC 之乳劑及其可濕性劑之防治效果

處理＼項目	蟲孔數 第一次	防治效果	第二次	防治效果	產量 公斤/公畝	較對照區增加產量
BHC 10%乳劑 1: 500	2.80	89.63%	6.48	87.89%	405.00	203.37%
〃 1:1000	1.70	93.70	3.73	93.03	492.38	268.82
BHC6.5%濕劑 1: 200	0.45	98.33	1.48	97.23	351.38	163.21
〃 1: 400	2.08	92.30	5.53	89.66	326.25	144.38
對照	27.00	—	53.50	—	133.50	—

本試驗於四十一年二月二日開始同年三月十日結束

觀上表 BHC 乳劑及可濕性劑的效果均佳，而增加產量亦多，可謂對黃條葉蚤防治最具特效的藥劑。惟可濕性劑 1:200 與 1:400 亦均有藥害，其受害程度較 DDT 輕些，故以 BHC 6.5% 之可濕性劑施用於白菜類亦需稀釋至 500 倍以上。

表三 DDT 乳劑及魚藤精乳劑之防治效果

處理＼項目	蟲孔數 第一次	防治效果	第二次	防治效果	產量 公斤/公畝	較對照區增加產量
DDT25% 乳劑 1: 500	22.07	82.24%	53.70	82.00%	429.00	21.96%
〃 1:1000	24.22	80.51	61.60	79.35	403.25	14.64
高雄 魚藤精乳劑3.5%1: 400	32.27	74.03	73.77	75.27	448.25	27.43
〃 1: 800	40.10	67.73	117.67	60.55	437.00	24.45
臺農 魚藤精乳劑3.5%1: 400	20.13	83.80	106.13	64.43	356.50	1.35
〃 1: 800	31.20	74.89	92.33	69.05	404.75	15.07
對照	124.25	—	298.30	—	351.75	—

本試驗於四十一年二月十五日開始，於同年三月廿六日結束

上表 DDT 乳劑及兩種魚藤精乳劑之殺蟲效果均佳，而魚藤精乳劑對黃條葉蚤之殺蟲力仍甚強，據施藥後一日觀察，在魚藤精乳劑施藥區的小白菜上有已死之黃條葉蚤甚多。惟其藥力可能不若 DDT 之持久，故施藥次數必需增加。因此，在黃條葉蚤之防治價值，實不如 BHC 及 DDT 之經濟。

表四 DDT 及 BHC 之各種粉劑防治效果

處理＼項目	蟲孔數 第一次	防治效果	第二次	防治效果	產量 公斤/公畝	較對照區增加產量
DDT 7.5% 粉劑 每市畝 5 市斤	4.40	79.39%	10.27	89.84%	309.75	49.64%
DDT 10.0% 粉劑 每市畝 5 市斤	8.50	60.19	20.60	79.62	253.75	22.58
BHC 0.5% 粉劑 每市畝 5 市斤	4.67	78.13	21.07	79.16	333.75	61.23

BHC 0.5% 粉劑 每市畝 2.5市斤	9.23	56.77	21.53	78.70	320.00	54.59
BHC 1.0% 粉劑 每市畝 5 市斤	4.87	77.19	12.17	87.96	297.50	43.72
BHC 1.0% 粉劑 每市畝 2.5市斤	12.17	43.00	35.13	65.25	283.00	36.71
對照	21.35	—	101.10	—	207.00	—

本試驗於四十一年三月十八日開始於同年四月廿二日結束

上表 DDT 及 BHC 粉劑之防治效果亦很好，應用方法簡便，以細布作成袋子把藥粉放在袋中，以手輕拍之，藥粉便可落於菜上，可無液劑之需備噴霧器及大量藥液的麻煩，亦可免計算稀釋倍數，而沒有過濃或過稀之弊害，在窮鄉僻野之處，或無法購置噴霧器的農家，最合採用。

五、討論與結論

一、黃條葉蚤週年之發生在南部以春夏為最盛期，若不是受降雨量之影響，可能週年均是不可想像之凶焰。

二、黃條葉蚤為十字花科蔬菜之大敵，在經濟上甚有防治之價值。本試驗所採用各種藥劑，均有甚佳之防治效果，尤以 BHC 之各種製劑，其經防治後所得產量均較 DDT 者為優。

三、BHC r6.5% 及 DDT 50%之可濕性劑（Wettable Powder）稀釋時若在 500 倍以下（如 400, 300），對白菜類均有藥害，故需注意勿用之太濃，以免影響其生育。

四、本試驗各藥劑間的防治效果顯有不甚合理之處，此因試驗時田間設計不盡理想，雖試驗區採取隨機排列，惟各區毗連在一起，故在試驗區邊緣之小區，受黃條葉蚤之侵犯必較中心各區為先且其機會亦多。故據調查結果，在邊緣各區之防治效果，均較中心各區為遜，於是無法對藥劑間作測驗。

五、本試驗各藥劑間產量，亦有難令人滿意之處。大凡作物之生長，受空間與肥料的影響甚大。本試驗用之小白菜間拔疎密不均，且菜農受勞力所限，間拔工作不能於一天內作完，從開頭至結束有 3,4 天之差，而施肥乃用人糞尿，隨灌水時加入水中流進菜畦（低畦）而畦中高低不平，於是低地積肥較多，高地肥份較稀。因此種種，生育不均，故對產量乃發生不合理現象。

六、試驗結果對照區產量亦各次不同，此除上述數種原因外，加以黃條葉蚤之發生，每月均有不同。當其發生盛期，對照區受害必烈，產量亦必減少。而在發生末期，對照區受害亦少，產量亦必增加，且試驗地環境，亦有莫大之關係也。

七、總觀以上數點，本試驗尚有不近理想之處，惟有經藥劑處理各區，生產量均較對照區增加甚多，復能提高菜之品質，而得優厚之售價，故菜農及消費者之獲益均非淺鮮。

脫稿於鳳山熱帶園藝試驗分所

參考文獻

1. 春川忠吉・德永雅明　黃條蚤葉蟲の研究　應用動物學雜誌　第 11 卷第 3.4 號　昭和 14 年 8 月
2. 春川忠吉・德永雅明　黃條蚤葉蟲の生活史及び生態に關する研究 Ⅱ——黃條蚤葉蟲の越多に就いて　日本昆蟲學會　第 13 卷　第 5,6 號　昭和 14 年 12 月
3. 鄒鍾琳　經濟昆蟲學（上）（害蟲防治之原理）1947, 9.
4. 'Agrocide' Plant Protection Ltd. Nobel House • London S.W.I.

The Occurrence of Turnip Flea Beetle and Its Control Experiment

S. S. Lee

Summary

Thes is paper deals with the occurrence of the striped flea beetle (*Phyllotreta vittata* Fab.) observed in·1951 and 1952, and a control test carried out in 1952 at Fengshan, Kaohsiung.

By two years observation, it has been shown that the Turnip flea beetle occurs most abundantly in Spring and Summer in South Taiwan. Were it not limited by heavy rainfall, it would cause a serious damage to the cruciferous vegetables all the year round in Taiwan.

Both DDT and BHC, including dust, wettable powder and emulsion, have control effect, but DDT is inferior to BHC. Wettable powders such as r 6.5% BHC and 50% DDT, when used in high concentration, cause injury to the plant. They must be diluted at a rate of at least 1-500.

Application of three times is the best and economic way of controlling. First application should be held one week after germination, second application two weeks after germination. Ten days after the second application we give the last one.

Yield increased and quality improved in the treated plots.

魚藤光照試驗

(初　報)

賴　　銘　　立

一、引　　言

魚藤 (Derris) 爲荳科植物之一屬，其根部含魚藤酮 (Rotenone) 及其衍生物，具有殺蟲及毒魚之奇效。近二十年來，爲本省藥用作物特產之一，本省於 1934 年由新加坡輸入種植。魚藤喜高溫多濕，好陽光，除平地外，向南、東南或西南之傾斜地區均可栽培。爲探求光照對於魚藤根部有效成分含量的影響，乃於 1948 年 3 月迄 1950 年 7 月，在臺北農業試驗所舉行光照試驗。爰將初步結果草擬此文，備供魚藤試驗及栽培之參考。

二、試驗方法及設計

I、栽培部分

本試驗均採盆栽，在露天及暗室中舉行，供試品種計兩種：

(1) 蔓生魚藤 (Derris elliptica Benth)

(2) 立生魚藤 (Derris malaccensis Prain)

上兩品種母株，均爲農試所原保存者，每品種選生育優良根部收量高者四株，編號扦插，幼苗高達 20 公分時，即移植於試盆內 (口徑 29 公分，高 32 公分，白瓷水稻試盆)， 每品種母株幼苗分號栽種 2 盆 (重複 2 次)，每盆種 1 株，於下列 7 種光照處理下舉行試驗。

表一、魚藤光照處理時數表

光照時數	處理情形	備註
6 小時	11a.m.—5p.m. (日光照射)	
8 小時	9a.m.—5p.m. (日光照射)	
10 小時	9a.m.—5p.m. (日光照射) 5p.m.—7p.m. (電燈光照)	
12 小時	9a.m.—5p.m. (日光照射) 5p.m.—9p.m. (電燈光照)	
14 小時	8a.m.—5p.m. (日光照射) 5p.m.—10p.m. (電燈光照)	
16 小時	7a.m.—5p.m. (日光照射) 5p.m.—11p.m (電燈光照)	
對照	自然光照	

上表 6 及 8 小時短光照處理，每天試盆推入暗室後，均加套大黑布罩， 以防隣室光線射入。暗室照明電光，均採 200 w. 灯泡。

試驗期間，管理情形摘述如下：

(1) 移栽：1948年 3 月 15 日移植，3 月 30 日及 4 月 16 日開始光照處理。

(2) 灌水：移栽後及光照處理期間，每日早晚每試盆均定量灌水。

(3) 施肥：每試盆於移栽前施基肥（硫酸錏 3.7g，過磷酸石灰 5.5g，硫酸鉀 1.4g），追肥每次施量與基肥同，計 1948 年 12 月，1949 年 5 月、11 月及 1950 年 5 月共施 4 次。

(4) 調查：幼苗移栽後開始光照前，調查株高及小叶數；光照開始後，每月定 15 日及 30 日，調查株高及小葉數。

(5) 收穫：光照處理至 26 月時，乃於 1950 年 7 月 30 日，按各處理分株收穫。

II. 室 內 分 析

本試驗各光照處理收穫鮮根，其中立生魚藤 (Derris malaccensis Prain)，含量低不作分析，蔓生魚藤 (Derris elleptica Benth) 中，6 小時光照處理，各株收穫根量均過少，不足供分析樣本；餘 6 處理鮮根，均先經乾燥、切碎、磨粉諸手續，採用日人武居宮島及正木分析法，測定其總抽出物量(%)，結晶魚藤酮含量(%)，非結晶物量(%)及水分含量(%)。每一處理計 4 株（6 小時光照僅存 3 株），各株根磨粉後分為 2 樣品，分析含量(%)，計其平均值。

三、試 驗 結 果

I、 產量分析

表二、光照時數與鮮根收量

產量(克) 處理(小時) / 品種株號	6	8	10	12	14	16	對照	合計	平均
蔓生 No. 5	29	123	36	55	78	65	92	478	68.29
〃 62	17	65	73	51	79	69	97	451	64.43
〃 63	23	88	70	52	94	42	73	442	63.14
〃 65	33	81	52	57	69	83	128	503	71.86
合 計	102	357	231	215	320	259	390	1874	
立生 No. 137	13	46	53	43	80	60	51	346	49.43
〃 144	25	93	122	51	102	69	140	602	86.00
〃 150	37	92	68	102	67	75	89	530	75.71
〃 158	—*	48	99	17	59	34	78	335	55.83
計 合	75	279	342	213	308	238	358	1813	
總 計	177	636	573	428	628	497	748	3687	
平 均	25.29	79.50	71.62	53.50	78.50	62.12	93.50		

(註) * 表一株死亡

表三、鮮根收量變量分析

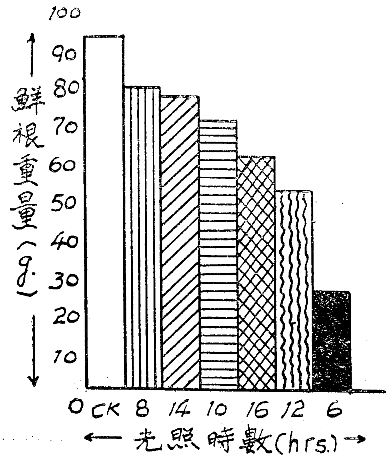
變異致因		自由度	平方和	變量	F 值	1%值	5%值
處理		6	21,925.75	3,654.29	7,530**	7.31	4.03
品系	蔓與立	7 { 1	2,429.99	2,429.99	5,008 *		
	蔓及立內	6	3,865.61	644.27	1,328		
蔓與立×處理		6	72.69	—			
誤差		35	16,983.89	485.25			
總計		54	45,277.92				

表四、不同光照處理鮮根產量差異比較

處理	單株平均產量(克)	差			異		
對照區	93.50						
光照 8 小時	79.50	14.00					
〃 14 〃	78.50	15.00	1.00				
〃 10 〃	71.62	21.88	7.88	6.88			
〃 16 〃	62.12	31.38	17.38	16.38	9.50		
〃 12 〃	53.50	40.00	26.00	25.00	8.60	8.62	
〃 6 〃	25.29	68.21	54.21	53.21	28.21	28.21	28.21

——差異在1%平準

圖一、光照時數與鮮根產量



表五、光照時數與鮮莖葉產量

品種株號 ＼ 產量(克) ＼ 處理(小時)	6	8	10	12	14	16	對照	合計	平均
蔓生 No. 5	13	47	42	45	49	60	72	328	46.86
〃 62	14	39	57	54	46	57	46	313	44.71
〃 63	19	33	60	52	46	58	62	330	47.14
〃 65	21	34	46	56	48	58	62	319	45.57
合計	67	153	205	201	189	233	242	1,290	
立生 No. 137	8	39	47	53	45	55	74	321	45.86
〃 144	22	32	47	52	48	57	78	336	48.00
〃 150	18	35	48	53	55	55	67	334	47.71
〃 158	—*	29	44	42	47	57	76	295	42.14
合計	48	135	186	203	195	224	295	1,286	
總計	115	288	391	404	384	457	537	2,576	
平均	16.43	36.00	48.87	50.50	48.00	57.12	67.12		

(註) * 表一株死亡

表六、鮮莖葉產量變量分析

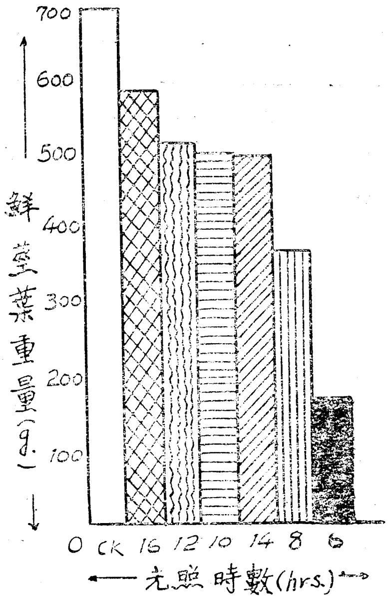
變異致因	自由度	平方和	變量	F 值	1% 值	5% 值
處理	6	11,703.23	1950.54	60.03**	7.31	4.08
品系 { 蔓與立	7 { 1	33.33	33.33	1.02		
品系 { 蔓及立內	7 { 6	64.30	10.72			
蔓與立 × 處理	6	409.47	68.25	2.10		
誤差	35	1,137.20	32.49			
總計	54	13,347.53				

表七、不同光照處理鮮莖葉產量差異比較

處理	單株平均產量(克)	差				異	
對照區	671.20						
光照 16 小時	571.20	100.00					
〃 〃 12 〃 〃	505.00	166.20	66.20				
〃 〃 10 〃 〃	488.70	182.50	82.50	16.30			
〃 〃 14 〃 〃	480.00	191.20	91.20	25.00	8.70		
光照 8 小時	360.00	311.20	211.20	145.00	128.70	120.00	
〃 〃 6 〃 〃	164.00	510.00	407.20	341.00	324.70	316.00	196.00

——差異在 1%平準，……差異在 5%平準。

圖二、光照時數與鮮莖葉產量



表八、光照時數與結晶魚酮含量%

處理(小時) / 產量(克) / 品種株號	8	10	12	14	16	對照	合計	平均
蔓生 No. 5	4.38	7.00	3.74	2.42	4.54	2.92	25.00	4.17
〃 62	6.63	5.79	4.30	3.20	3.16	5.12	28.20	4.70
〃 63	5.19	5.85	4.84	1.97	3.25	3.25	24.35	4.06
〃 65	4.88	5.03	2.19	2.61	3.61	2.37	21.19	3.53
合計	21.08	23.67	15.07	10.20	14.56	14.16	93.74	
平均	5.29	5.92	3.77	2.55	3.64	3.54		

(註) 6 小時光照因樣本根量過少未能分析

表九、結晶魚酮 (Rotenone) 含量 (%) 變量分析

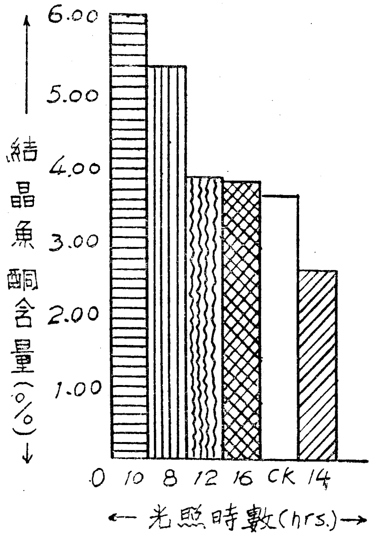
變異致因	自由度	平方和	變量	F 值	1% 值	5% 值
處理	5	30,837	6.167	9.28**	5.42	
品系	3	4,130	1.377	2.07		
機誤	15	9,960	0.664			
總數	23	44,927				

表十、不同光照處理結晶魚酮含量（%）差異比較

處　　理	平均含量（%）	差				異
光照10小時	5.92					
光照 8 小時	5.29	0.62				
光照12小時	3.77	2.15	1.50			
光照16小時	3.64	2.28	1.63	0.13		
對　照　區	3.54	2.38	1.73	0.23	0.10	
光照14小時	2.55	3.37	2.72	1.22	1.09	0.99

——差異顯著在 1%平準，……差異顯著在 5%平準。

圖三、光照時數與結晶魚酮含量（%）



由表二及三，不同光照對魚藤鮮根產量影響，8 小時短光照爲高，6 小時光照過短，影響根部發育，根量乃最低；各處理鮮根收量均較對照區爲低。

表五及六，不同光照對魚藤鮮莖產量，各處理差異略顯著，惟各處理亦均較對照爲低；16小時長光照較短光照爲高，適與根部產量結果相反，是證長光照促使地上莖叶繁茂，光合作用加增所致，6 小時處理，因光照不足，莖叶生長亦受抑制。

再從表十，不同光照時數，對魚藤根部結晶魚酮 (Rotenone) 含量（%），亦有顯著差異，8 及 10 小時短光照處理，魚酮平均含量達 5%以上，較對照區含量可增加 58%，16 及 14 小時長光照，均較對照區爲低。由此可推得 8—10 小時短光照，鮮根產量與根部魚酮含量乘積數最高，短光照可促使魚藤根部發育及有效成分含量加增。

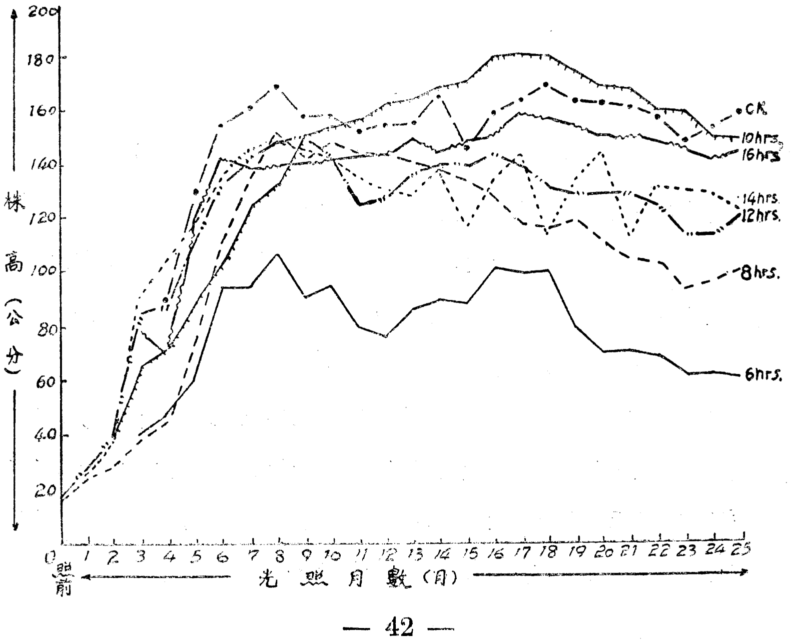
表十一、不同光照處理與平均株高及小葉數

處理	株高(公分)	小葉數
光照6小時	72.80	26.43
光照8小時	104.64	27.23
光照10小時	133.50	31.27
光照12小時	117.40	37.85
光照14小時	116.34	36.66
光照16小時	133.93	41.05
對照區	137.93	43.17
平均	116.65	34.81

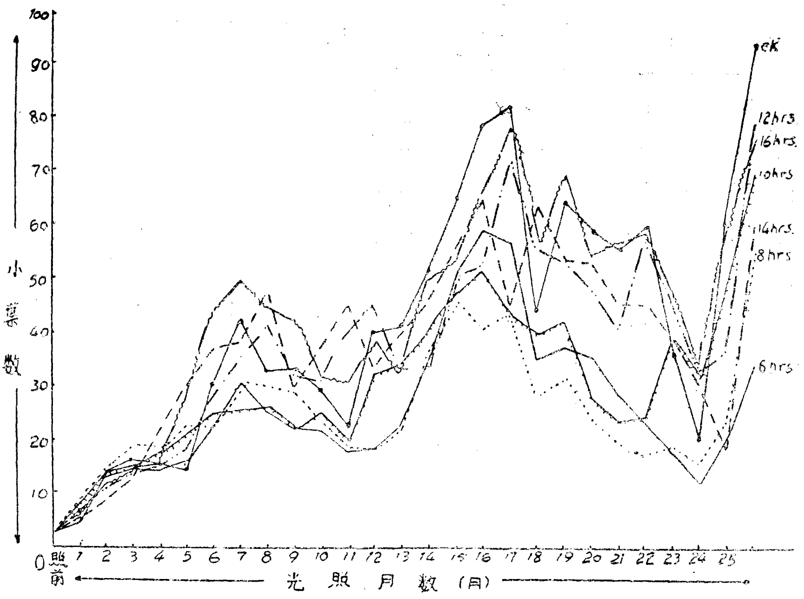
上表株高及小葉數，均爲每月每單株平均，各種光照處理，對魚藤株高（蔓長）及小葉數，均呈顯著差異，即光照時間愈長，則蔓莖愈長，着生小葉數目亦愈多。

本試驗於魚藤生長期中，曾每隔 15 日調查株高及小葉數；由 1948 年 4 月，至 1950 年 7 月，第 1 年及第 2 年，氣溫由低而高，再由高漸降低，第 3 年由低而高；各種光照處理，植株生育隨氣溫不同而變動；在臺北氣溫下，前期(1948,5-12)株高急速增加，差異極顯著，中後期(1949,1-1950,5)，高度雖略有增加，惟差異不大，故魚藤平均生長達 467 天爲轉點，小葉數生長與株高略異，處理前期 1948 年 5 月 10 日，中期 1949 年 3 月至8月及後期 1950 年 3 月至5月氣溫由低而逐漸昇高，植株生育繁茂，小葉數目亦顯加增。前期 1948 年 12 月 1949 年 3 月及後期 1949 年 11 月 1950 年 3 月氣溫下降，呈落葉狀態，小葉數目遂減少，以座標圖示之如下：

圖四、不同光照處理魚藤生長株高



圖五、不同光照處理魚藤生長小葉數



表十二、光照時數與鮮根及結晶魚酮含量（%）乘積

乘積 \ 處理(時數) 品種株號		8	10	12	14	16	對照	合計	平均
臺生	No. 5	539	252	206	189	295	269	1750	350.0
〃	62	431	423	219	253	218	497	2041	408.2
〃	63	457	409	252	185	136	237	1676	335.4
〃	65	395	262	125	180	240	267	1569	313.8
合	計	1822	1346	802	807	889	1370	7036	
平	均	455.5	336.5	200.5	201.8	222.3	342.5		

（註）6 小時光照因樣本根量過少未能分析，致鮮根與含量乘積亦無法改算。

表十三、變量分析

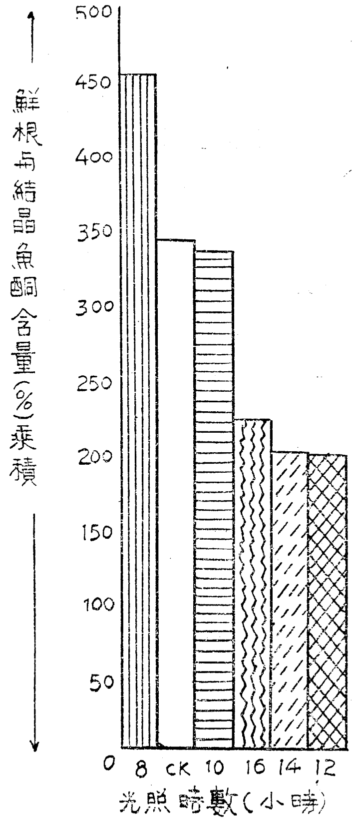
變因	自由度	平方和	均方	F 值	1%值	5%值
處理	5	210,547.8	42,109.56	7.650**	4.56	2.90
品系	3	20,432.3	6,810.77	1.237		
機誤	15	82,567.2	5,504.48			
總數	23	313,547.3				

表十四、不同光照處理鮮根與結晶魚酮含量(%)乘積差異比較

處理	平均鮮根收量與含量(%)乘積	差		異		
光照 8 小時	455.5					
對照區	342.5	113.0				
光照 10 小時	336.5	119.0	6.0			
光照 16 小時	222.3	232.2	120.2	114.2		
光照 14 小時	201.8	253.7	140.7	134.7	20.5	
光照 12 小時	200.5	255.0	142.0	136.0	21.8	1.3

(註)「—」差異在 1%平準 (>138.249)
「…」差異在 5%平準 (>99..971)

圖六、光照時數與鮮根及結晶魚酮含量 (%) 乘積



II. 相 關 計 算

各光照處理所獲數字資料，經曲線配合後，知其均係拋物線型，繼而求出各線之轉點，並分別計算轉點前後之關係數及廻歸方程式，結果得知下表：

表十五、生長日數與株高之關係

光照時數	轉點日期（天）	轉點前之相關係數	轉點前之迴歸方程式	轉點後之相關係數	轉點後之迴歸方程式
6	410	0.898**	y=0.183x+30.44	−0.916 **	y=−0.130x+156.15
8	435	0.878**	y=0.325x+28.31	−0.952 **	y=−0.119x+182.96
10	511	0.771**	y=0.332x+34.94	0.082	y= 0.025x+1.4843
12	453	0.809**	y=0.256x+59.95	−0.902 **	y=−0.935x+703.93
14	455	0.785**	y=0.235x+56.93	−0.595	y=−0.060x+163.63
16	516	0.850**	y=0.254x+51.16	−0.903 **	y=−0.056x+185.57
對照	480	0.830**	y=0.300x+53.92	−0.754 *	y=−0.060x+198.40

（註）* 表顯著在 5%平準　**表顯著在 1%平準

表十六、生長日數（x）與葉數（y）之關係

光照時數	轉點日期（天）	轉點前之相關係數	轉點前之迴歸方程式	轉點後之相關係數	轉點後之迴歸方程式
6	414	0.836**	y=2.270x+5.96	−0.794**	y=3.54x−38.12
8	450	0.854**	y=2.320x−147.7	0.093	y=-409.59x+8425.31
10	765	0.694**	y=1.419x+13.56	0.000	
12	645	0.839**	y=2.172x+12.368	0.918	y=24x−525.9
14	498	0.874**	y=2.873x−211.63	0.323	y=−2.2x+93.1
16	465	0.844**	y=3.430x−241.66	−0.276	y=−2.25x+96.44
對照	645	0.777**	y=3.200x+8.16		

表十七、生長株高（x）與葉數（y）之關係

光照時數	轉點日期（天）	轉點前之相關係數	轉點前之迴歸方程式	轉點後之相關係數	轉點後之迴歸方程式
6	2,526	0.690**	y=0.391x−0.271	0.000	
8	4,542	0.547**	y=0.175x+3.920	0.000	
10	88,870	0.748**	y=0.228x+0.840	0.000	
12	1,341	0.345	y=0.175x+17.30	0.000	
14	525	0.777**	y=0.312x−0.272	−0.531*	y=−0.5x+10.80
16	2,001	0.382*	y=0.272x+0.680	0.000	
對照	393	0.928**	y=0.230x+0.070	0.396	y=1.623x−20.00

由表 12—14 知，生長日數與株高及葉數，平均轉點日期均在 470 天（16個月）左右。就相關而言，轉點前之相關係數均極顯著，轉點後多呈負相關或零相關，由此而知魚藤栽培至 18 月左右即可收穫，栽培期過長，植株生長並不成正比例增加，光照處理至16個月左右，即達最高點，繼續處理，對植株生長失效。再就表14，株高與葉數之關係，轉點日期極大，轉點前相關係數均極顯著。是證植株增高小葉數亦增多，轉點後爲零相關，由各處平均轉點日期，得知其日期，均小於處理期（26個月）。

四、討　　　　論

1. 在臺北氣溫下，魚藤栽培，經長日照處理仍不能開花，因生長期間溫度條件不够，據 1950 年 3—4 月，筆者調查花蓮屏東栽培魚藤均有開花，按該兩地瀕海岸及山谷地，日間常有降霧，此亦恐爲促使開花致因。

2. 魚藤生長期，經長日照（14—16小時）處理，可促使枝葉繁茂，短日照（8—10小時）處理，有效成分積蓄量增加，故根量及魚酮（Rotenone）含量（%）均達最高，（魚酮含量髓部較少，韌皮部最多）。

3. 6 小時光照處理時間過短，光合作用不能順利進行；植物體生成物不足維持生機需要，乃繼續消耗部分營養體，故根及莖葉產量均極低，且有一株枯死。

4. 魚藤生長初期，經長光照處理，可促使根莖叶發育，中後期短光照，使地上部分發育受抑制，根部木質層亦不致過分增速，其中有效成分積蓄量即可增高；南洋栽培魚藤，前期扦插幼苗，萌芽生長適日照漸增長，中後期經冬季日照減短，根部有效成分積蓄量增高，故魚藤酮含量（%）均較本省爲高，且該產區地處高溫多雨，亦足促使含量（%）增加。

五、結　　　　論

1. 8 及 10 小時短光照，可促使魚藤根的產量增多，且根部結晶魚酮(Rotenone)含量(%)，較對照區可增高 58%左右，與各處理差異均極顯著。

2. 8 小時短光照，鮮根收量與結晶魚酮含量（%）乘積最高；與 12—16 小時長光照差異均極顯著；10 小時短光照與對照區乘積相近，較 8 小時光照爲低，而高於 12—16 小時長光照。故短光照可使魚藤有效成份收量顯著增加。

3. 14 及 16 小時長光照，可促使地上部的莖葉增多，與各處理的差異略顯著，但較對照區爲低。

4. 最短光照 6 小時處理，植株矮小，落葉多，根收量少，8 株中 1 株枯死。

5. 光照與株高、葉數相關，平均轉點爲 470 天（16個月）左右，14—16 小時長日照處理最高，轉點前相關係數均極顯著，轉點後相關不甚顯著，或呈負相關。蓋處理後期管理時枝葉易被折斷，6小時處理生育差，落叶增多，遂呈負相關。

6. 株高與葉數相關，平均轉點均超過處理期(26個月)，轉點前相關係數亦極顯著，轉點後無相關，是證株高增高，小葉數亦成正比例增多。

7. 魚藤栽培前期宜於長光照，促使枝葉繁茂及根部發育良好，中後期宜短光照，使根部魚酮之有效成分積蓄量增高。普通生長至 16 月左右，枝葉產量達最高點，故在 18 個月左右採收，較爲適宜，但地下部魚藤酮含量(%)，18—24月採收最高。

Effects on the Different Light Exposure Treatment of Derris Plant

By

M. L. Lai

Summary

(1) The weight of derris fresh roots was significantly in creased in the 8-and 10-hour treatment. The crystal rotenone contained and the roots has 58% increased as compared with the check.

(2) The multiplication between the weight of fresh roots & crystal rotenone 8-hour treatment was much higher than that of the 12-and 16-hour. The multiplication in 10-hour treatment was very close to the check. It is evident that the multiplication in 10-hour treatment was lower than the 8-hour but higher than the 12-and 16-hour.

(3) In case of 14-and 16-hour treatment, the weight of fresh leaves and stems was significantly increased as compared with the other treatments but it was lower than the check.

(4) In the shortest daylight treatment of 6 hours the height of plant was much reduced and the leaves fell gradually than the weight of fresh roots was much decreased.

(5) The correlation of light treatments upon the height of plant and the number of leaves, it was shown that the turning point of the mean was about 470 days (16 months). In general, the correlation coefficient before turning point was very significant but there was no correlaation or negative correlation occured after turning point.

(6) The correlation between the height of plants and number of leaves was that the turning point of the mean over the period of treatment. Before the turning point the correlation coefficient in very significant but after this period there is no correlation. This should proved that when the height of plants increased than the number of leaves increased simutaneously.

(7) In the premier period of cultivation, a long period of daylight caused derris plants to have longer stem, numerous leaves and fine roots, but after the middle and last period, a short period of daylight stimulate the increase of rotenone contains in the roots. The weight of stem and leaves reached its highest in about 16 months, therefore, the most suitable time of harvest was that the plant had been cultivated after 18 months.

七、參 考 文 獻

1. 臺灣省農業試驗所 1952 臺灣魚藤優良品系之選擇及繁殖
2. 陳德能 鄧慧卿 1949 臺灣之魚藤（Ⅰ. 栽培方法，Ⅱ. 理化性）
3. 臺灣省農業試驗所 37, 38 年年報
4. 安田貞雄 植物生理學的栽培學汎論
5. 繆進三譯（臺灣農林 1952 年 7 期）熱帶稻麥之春化與光感
6. 屏東糖試分所 甘蔗光期的感應與研究
7. 南方の氣候圈
8. Tsumetoshi Shibuya 1937 Studies on the Change of Sex Expression in Ramie.

RECIPROCAL TRANSLOCATION IN RICE

(A preliminary note)

by

H. OKA, T.T. Chang, and M. S. Hong

Structural change of the chromosomes seems to be little known in the rice plant, though it has been discovered early by Ramiah et al (1935). The writers investigated several semi-sterile strains induced by X-ray irradiation, and recognized their sterility was due to "reciprocal translocations". Some genetical and cytological observations of those strains will be reported in this paper.

Two varieties, Taichung no. 65 (a representative Horai or Japanese variety in Formosa) and Pei-ku-fua-lo (a native variety of first-crop-nature), were used. Germinating seeds were X-rayed by one of the writers, Chang, in the Agricultural College of National Taiwan University, on Feb. 14, 1948, and field tests were made in the Taiwan Agricultural Research Institnte. Dose of X-ray: 4 m. a., 80 k. v., 30 cm, 80 minutes. A number of semi-sterile plants, different in fertility even within a plant with the ear, were obtained from the X-rayed seeds. In the second generation, there were found several strains which gave fertile plants and semi-sterile plants (50–30% in fertility) in approximately 1:1 ratio. In the third generation and afterwards, the fertile plants were found to breed true, but the semi-sterile plants continued segreation in the same manner as in the second generation. Such a behavior of sterility seems to be of the same type as found by Ishikawa (1927) and other workers (2, etc).

Four strains of this type, taken arbitrarily from those, were observed in the Taiwan Provincial College of Agriculture by Oka and Hong. From each of these four strains, seed of one sterile plant was taken as the materials. Two of them, named XA-1 and XA-2, are the fourth generation seed of Taichung no. 65, and the other two, named XB-1 and XB-2, are the third generation seed of Pei-ku-fua-lo. All of the plants obtained from these seeds showed normal growth and were in appearance same to ordinal Taichung no. 65 or Pei-ku-fua-lo. Variations of the percentage of fertile grain in these strains are given in Table 1. Three strains, XA-2, XB-1 and XB-2, showed clearcut segeregation of fertile and semi-sterile plants, but XA-1 showed a seemingly continuous variation of fertility.

Secondly, several plants of each strain were back-crossed to original Taichung no. 65 or Pei-ku-fua-lo, using the former as the pollen parent. Fertility of paternal plants and the variation of fertility among the plants produced from the back-crosses are given in Table 2. In XA-1, the back-cross produced no sterile plant. In other three strains, however, the following facts were found as a general rule: Original variety x fertile plants produced either fertile or sterile plants and the segregation of fertile and sterile plants was never seen within the same cross. In contrast, ori-

ginal variety x semi-sterile plants produced both fertile and semi-sterile plants in the same manner as the selfing of semisterile plants.

Table 1. Variation of the percentage of fertile grain.

Strains	% of fertile grain								Total num. of plants
	90	80	70	60	50	40	30	20	
XA-1	3	4	9	10	12	3			41
XA-2	5	10 (19)	4		1	9 (20)	10		39
XB-1	7	1 (8)		14	2 (16)			1 ?	25
XB-2	2	9 (14)	3			2	4 (8)	2	22

Table 2. Segregation of fertile and semi-sterile plants in the hybrid between original variety and several plants of the used strains.

Crosses	Fertility of paternal plants (%)	Fertility of hybrid plants (%)									Total num. of plants
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	
AxXA-1-1	57	3									3
〃 2	87	2									2
〃 3	54	4									4
〃 4	52	5									5
〃 5	75	3									3
〃 6	62	1	2								3
AxXA-2-1	93	2									2
〃 3	85						2				2
〃 4	35	1					1				2
BxXB-1-1	59	1	4			3	4				12
〃 3	54		1			2	1	1			5
〃 4	88					3	2				5
〃 5	55	1	7	2		3	5				18
〃 6	55		1			1	1	1			4※
〃 8	85					3	1				4
〃 10	92					3	2				5
BxXB-2-1	82									4	4
〃 2	24		1	1					1		3
〃 3	79		3	8							11
〃 4	28		1							1	2
〃 5	29			1					1	1	3
〃 6	80		3	7							10
〃 7	23	2	1	1	1						5
〃 8	85								1	4	5
〃 9	81									4	4
〃 10	27			6						4	10

※Two plants were dwarf type. A: Taichung. no. 65

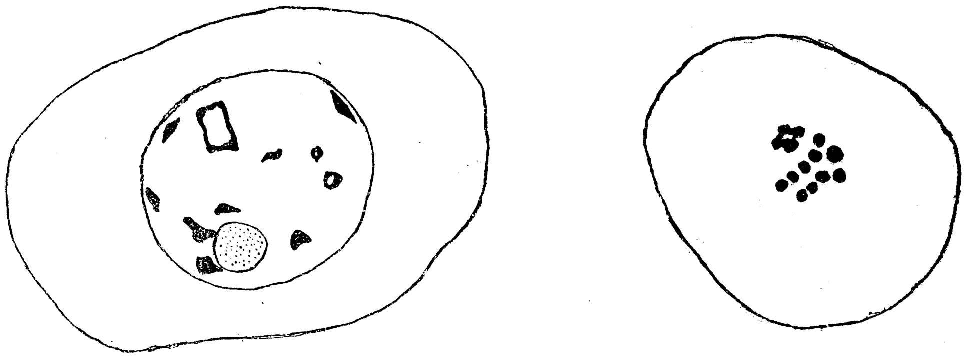
B: Pei-ku-fua-10

Such a behavior of sterility seems to suggest that the sterility is caused by a segmental interchange: Assuming that from two certain chromosomes which had been in structure 1-2 and 3-4 originally, a reciprocal translocation, 1-3 and 2-4, was induced by X-ray radiation, and the semi-sterile plants were of such a structure as $\frac{1\text{-}2,\ 3\text{-}4}{1\text{-}3,\ 2\text{-}4}$, the above mentioned phenomena will be explained without difficulty.

If it was really the case, a "ring of four" should be found in the meiosis of sterile plants. In order to see whether a ring quadrivalent chromosome would be found or not, pollen mother cells of several semi-sterile plants were observed. Fixative: Bouin solution, staining: iron haematoxylin.

Table 3 gives the observed number of various pairing types. There was found one quadrivalent chromosome in 1/5-2/5 of pollen mother cells, excepting XB-2. Particularly, in XA-2, eight cases of typical ring of four were found in addtion to 25 cases of chain shaped and 21 cases of quadrivalent of other shapes. In XA-1 and XB-1, quadrivalents of various other shapes were found (Fig. 1)

Fig. 1 Ring of four in pollen mother cells of XA-2 (x ca.2,000).



(Diakinesis) (Metaphase I)

These differences in the frequency and shape of quadrivalent chromosomes may be due to the difference in chiasma frequency and fluctuation of the number and position of chiasmata. Assuming that chiasma frequency is proportional to chromosome length, the length of translocated segments may be estimated by the following calculation: Let us denote by x and y the chiasma frequencies in translocated segments, and by u and v those between the point of interchange

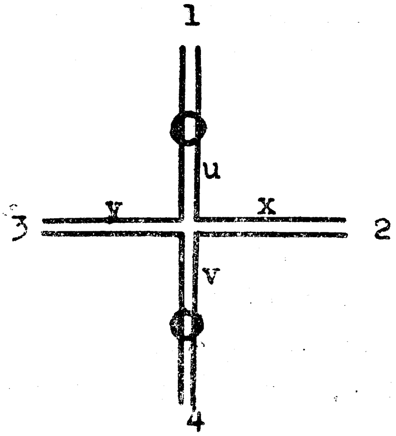


Table 3. Types of chromosome pairing in semi-sterile plants.

Strains & no. of plants	Stage	12 II	11 II+2 I	10 II+4 I	1 IV+10 II	1 IV+9 II +2 I	Others	Num. of cells observed
XA-1-1	Diaki.	9	1		2			12
XA-1-3	Diaki.	21	1		17	1		40
〃	Meta- I	18			16		1*	35
XA-1 in total		48	2		35	1	1	87
XA-2-4	Diaki.	17	2	1	22	8	1**	51
XA-2-7	Diaki.	1			3	1		5
〃	Metat I	8			5			13
XA-2-8	Diaki.	6	4	1	14	6		31
〃	Meta- I	21			10			31
XA-2 in total		53	6	2	54	15	1	131
XB-1-1	Diaki.	15			4			19
〃	Meta- I	8			3			11
XB-1-2	Diaki.	22	2		4	2		30
〃	Meta- I	10	1		3			14
XB-1-6	Diaki.			2	2	2	4***	10
XB-2 in total		55	3	2	16	4	4	84
XB-2-2	Diaki.	4	1					5
〃	Meta- I	12						12
XB-2-5	Meta- I	9						9
XB-2 in total		25	1					26

* 2 IV+8 II, ** 1 III+10 II+1 I, *** 1 IV+8 II+4 I, 1 IV+7 II+6 I, 8 II+8 I

and kinetochore (the diagram given above), then the frequencies of quadrivalents of different shapes will be related in the following way:

	Freq. in XA-2
Quadrivalents in total $= x+y-xy$	55/87
Ring shaped $= xy\ (1-u)(1-v)$	8/87
Chain shaped $= (x+y-2xy)(1-u)(1-v)$	25/87
Other shapes $= (x+y-xy)(u+v-uv)$	21/87

Solving these equations, x=0.43, y=0.36, (or x=0.36, y=0.43) will be obtained for the given strain, XA-2. It is impossible to find the values of u and v, but the average of u and v will be found to be 0.22 by assuming u=v. According to these calculations, the length of translocated segments in this strain seems to be approximately two thirds of an arm of chromosome.

In XB-1, quadrivalents were found in 23 out of 84 cells observed, but typical ring and chain were not found. Translocated segments seem, therefore, to be considerably shorter than those of XA-2. One plant of this strain, XB-1-6, showed irregular behaviors of the chromosomes, and produced few dwarf plants from the cross with the original Pei-ku-fua-lo.

XB-2 showed no quadrivalent, but considering from the inheritance of sterility as shown in Table 2, this strain may have a reciprocal translocation. Possibly translocated segments may be very short and invisible under the microscope.

XA-1 may have some structural change, as a quadrivalent chromomsome has been found in a part of pollen mother cells. But the inheritance of sterility has been, as given in Table 2, different from what is expected as a translocation heterozygote. It may be possible to suppose that the cause of sterility in this strain is inherited only through female gametes. Further studies are necessary for proving this supposition.

Few cells containing two univalents were found in all of these four strains. The occurrence of univalents seemed to have nothing to do with the formation of quadrivalents. Further, minute fragments, one to six in number, were found in some diakinetic nuclei. The number differed even within the same anther, and they were not found at metaphase probably because of the elimination from the equatorial plate.

It will be concluded, according to these observations, that in at least three of the four strains examined, the sterility is attributable to a reciprocal translocation. One to one segregation of semi-strile plants in rice has been reported by a number of workers (3, etc). Some part of them may be due to a reciprocal translocation in the same manner as in the present materials, though it has not been demostrated. It was reported recently in Japan that a greater part of sterile rice plants found after the explosion of Atomic Bomb at Hiroshima as well as at Nagasaki showed quadrivalent chromosomes in the meiosis, (4, 5). Considering these facts, translocation seems to occur relatively frequently by artificial irradiation in the rice plant. As it is a useful materials for linkage analysis and other genetical studies (7), the writers are now on the way to prepare more strains such as found in the present work.

Literature

1. Haga, T. 1940: Chromosome studies by X-radiation (a review). Jap. Jour. Genet., 16, 23-35.
2. Imai, Y. 1935: The effect of X-ray on the production of sterile rice. Jap. Jour. Genet., 10.
3. Ishikawa, J. 1927: Studies on the inheritance of sterility in rice. Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ., 20.
4. Nagamatsu, T. 1950: Cytogenetics of the mutant rice appeared after atomic bomb explosion. Jap. Jour. Genet., 25, 242.
5. Nishimura, Y. 1950: Cytological observation of sterile plant of rice induced by atomic bomb. Jap. Jour. Genet., 25 257.
6. Ramiah, K., Parthasarathy, N. and Ramanujam, S. 1935: Chromosome ring in X-rayed rice. Proc. Assoc. Econ. Biol. Coimbatore, 2, 1-4.
7. Yamashita, K. 1949: Reciprocal translocation method of linkage analysis. Jap. Jour. Genet. Sup., 2, 15-18.

稻種X線處理後發生之染色體"相互轉位"

—— 預　　報 ——

岡彥一　張天定　洪敏修

就臺中 65 號及白殼花螺二品種之萌芽種子，用X線以 4m.a, 80 K. V. 及 30cm. 之距離，照射 80 分鐘。在處理後第二代發現甚多系統，約依 1 與 I 之比，分離爲稔實稻與半不稔稻在後代中稔實稻固定，半不稔稻則繼續作 1 比 1 之分離。半不稔稻之結實率約自 20 至 50% 。茲就白殼花螺任取第三代二系統 (XB-1,XB-2) 及臺中 65 號任取第四代二系統 (XA-1,XA-2), 作遺傳及細胞方面之考察。

XA-2,XB-1,XB-2 呈明顯之稔實稻 1 比半不稔稻 1之分離，但 XA-1 則呈連續性結實率之分離。以上列系統作父本與原品種作回交之結果，就 XA-1 後代中無不稔稻發生，但在其餘三系統以稔實稻與原品種回交，則發生全部稔實稻或全部不稔稻，以半不稔稻與原品種回交，則同時發生稔實稻與半不稔稻，如半不稔稻之自交後代然。此項遺傳行爲顯示有"相互轉位"現象之存在，半不稔稻似係由於射線之影響，所造成之"轉位異型體" (Translocation heterozygote)。

再就各系統作細胞學觀察，發現除 XB-2 外，約 $\frac{1}{8}$ 至 $\frac{2}{8}$ 之花粉母細胞有一個四價染色體，其發生頻度及形狀頗多變異，似由于交叉 (Chiasma) 頻度及其數目及位置之不同，設交叉頻度與染色體長度成正比，則可計算轉位部分之長度。

在 XA-2 中，除鏈形及其他形狀之四價染色體外，發現典型之環形四價染色體 (Ring of four) 最多，其轉位部分之長度經計算約當一染色體臂之 $\frac{2}{3}$。在 XB-1, 雖有若干四價染色體，而未發現典型之環形或鏈形者，可見其轉位部分遠較爲短。XB-1, 全無四價染色體發現，但就其遺傳行爲觀之，當亦發生"相互轉位," 或其轉位部分過短，而不可見。在 XA-1, 亦有四價染色體出現，但其遺傳行爲不同於前三系統，或其不稔性係僅由雌配子遺傳者。

綜合細胞及遺傳學的證據，至少 XA-2, XB-1, XB-2 三系統之不稔性可歸因於"相互轉位"，此等材料對於連鎖現象之分析及其他遺傳學研究，甚有價值。

Vol. 4, No. 3 December, 1953

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

A Study on *Sesbania Sesban* Merr. (No. 2) ············M. P. Chen······ 1

A Preliminary Report of An Experiment on Bacigro the Antibiotic Pellet Stimulate Growth of Baby Pigs·················P. K. Lee ······13

The Occurrence of Turnip Flea Beetle and Its Control Experiment ·· S. S. Lee······30

Effects on the Different Light Exposure Treatment of Derris Plant ···M. L. Lai······36

Reciprocal Translocation in Rice··· ································· H. Oka, T. T. Chang & M. S. Hong···49

Published by

The Taiwan Agricultural Research Institute

Taipei, Taiwan, China